



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.





E. BIBL. RADCL

1658094 d. 33.





E. BIBL. RADCL

1658094 d. 33







**E. F. GURLT'S**  
**HANDBUCH**  
**DER**  
**VERGLEICHENDEN ANATOMIE**  
**DER**  
**HAUS-SÄUGETHIERE.**

— — —  
**NEU BEARBEITET**

**VON**

**A. G. T. LEISERING,**  
**PROF. AN DER KÖNIGL. THIERARZNEISCHULE**  
**ZU DRESDEN.**

**UND**

**C. MUELLER,**  
**PROF. AN DER KÖNIGL. THIERARZNEISCHULE**  
**ZU BERLIN.**

— — —  
**FÜNFTE AUFLAGE.**  
**MIT 171 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.**

— — — — —  
**BERLIN, 1873.**  
**VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD,**  
**UNTER DEN LINDEN NO. 68.**



**Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.**

# Vorrede.

---

Die Unterzeichneten wurden im vergangenen Jahre von der Hirschwald'schen Verlagsbuchhandlung aufgefordert, die nöthig gewordene neue Auflage des Handbuches der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere von E. F. Gurlt zu besorgen. Dieser unter Zustimmung des Herrn Geh. Rath Gurlt an uns gerichteten Aufforderung kamen wir um so lieber nach, als uns aus unserer Thätigkeit als Lehrer der Anatomie die Vorzüge des Gurlt'schen Handbuches sowohl bei den praktischen anatomischen Uebungen im Präparirsaale, als auch zum anatomischen Unterrichte überhaupt, sehr wohl bekannt sind. Wir vereinigten uns dahin, dass einer von uns (Müller) die Bearbeitung der Knochen- und Bänderlehre, der Gefässlehre und der Nervenlehre übernehmen sollte, während der andere (Leisering) die Muskellehre, die Eingeweidelehre, die Lehre von den Sinnesorganen und der allgemeinen Decke übernahm und sich überdem noch der Besorgung der von uns gewünschten und von der Buchhandlung bereitwilligst gewährten Holzschnitte antezog.

Der Bearbeitung des Gurlt'schen Textes stellten sich sehr bald grosse Schwierigkeiten entgegen. Die zahlreichen, in den letzten Jahren erschienenen, zum Theil sehr bedeutenden Arbeiten im Gebiete der Anatomie der Hausthiere brachten nicht nur eine Menge neuer Thatsachen, die nicht unberücksichtigt gelassen werden konnten, sondern standen vielfach sowohl mit dem Gurlt'schen Texte, als auch untereinander in solchem Widerspruche, dass wir gezwungen waren, immer von Neuem zum Objecte selbst zu greifen, um uns durch eigene Anschauung von der Richtigkeit der verschiedenen Angaben zu überzeugen.



Da es uns nun viel umständlicher und zeitraubender war, die Ergebnisse fremder und eigener Forschungen in einen gegebenen Rahmen hineinzuzwängen, als dieselben frei und ungezwungen zu bearbeiten, so sahen wir von dem Gurlt'schen Texte schliesslich ganz ab und bearbeiteten die meisten Kapitel so vollständig neu und unabhängig von dem Gurlt'schen Handbuche, dass die vorliegende Arbeit zum allergrössten Theile ein ganz neues, völlig selbstständiges Werk geworden ist.

Um indess die in der deutschen thierärztlichen Literatur eingerissene Verwirrung hinsichtlich der anatomischen Bezeichnungen nicht noch zu vermehren, haben wir die von Gurlt gebrauchten und seit einem halben Jahrhundert den nord- und mitteldeutschen Thierärzten geläufigen Namen möglichst consequent beibehalten und uns nur da Aenderungen gestattet, wo diese Namen nicht ganz zutreffend waren oder zu Irrthümern Veranlassung geben konnten. Ausserdem haben wir die gebräuchlichsten Synonyme hinzugefügt. Die die Entwicklungsgeschichte der Hausthiere betreffenden Stellen sind, da es uns an Zeit und Gelegenheit gebrach, über diesen Gegenstand selbstständige Untersuchungen anzustellen, wörtlich aus der vierten Auflage des Gurlt'schen Handbuches mit herüber genommen worden; die einzige Aenderung, die wir uns hier erlaubt haben, betrifft die Umrechnung des alten Maasses in das neue Metermaass.

Die Gewebslehre ist in dem vorliegenden Buche nicht in einem besonderen allgemeinen Theile, sondern bei den einzelnen Hauptabschnitten und den einzelnen Organen mit berücksichtigt worden und zwar nur so weit, als es uns zum unmittelbaren Verständnisse der betreffenden Organe nöthig erschien. Von einer detaillirten histologischen Darstellung haben wir abgesehen, weil die beschreibende Anatomie der verschiedenen Hausthierarten an sich schon einen Raum beansprucht, der fast über die Grenzen eines transportablen Handbuches hinausgeht und, wenigstens an den Schulen an denen wir wirken, die Histologie, verbunden mit mikroskopischen Uebungen, einen besonderen, von der Anatomie und den Präparirübungen völlig getrennten Unterrichtsgegenstand bildet. Ueberdem würde die eingehendere Berücksichtigung der noch vielfach lückenhaften und unabgeschlossenen Gewebslehre unserer Hausthiere andere, speciell histologische Werke doch nicht entbehrlich gemacht haben, da gerade auf diesem Felde täglich neue Erfahrungen und Entdeckungen zum Vorschein kommen, die leichter in den sich rasch folgenden Auflagen der gebräuchlichsten histologischen Lehrbücher notirt werden, als in den

verhältnissmässig weit aus einander liegenden Auflagen der Lehrbücher der Veterinäranatomie.

Wenn wir im Grossen und Ganzen auch den Gang des Gurlt'schen Handbuches beibehalten haben, so schien es uns aus. praktisch anatomischen Gründen doch vielfach nöthig, Aenderungen in der Reihenfolge des Materiales eintreten zu lassen. Hervorheben wollen wir in dieser Beziehung nur, dass wir die Abweichungen der einzelnen Theile bei den verschiedenen Hausthieren mehr zusammengefasst und nicht bei den gleichnamigen Organen des Pferdes sofort mit berücksichtigt haben; eine solche Anordnung erleichtert unserer Meinung nach wesentlich das Studium der Abweichungen am Präparate.

Schliesslich bitten wir, die sich in diesem Buche vorfindenden Druckfehler, theils durch den beschleunigten Druck, theils dadurch entschuldigen zu wollen, dass der eine von uns nicht am Druckorte wohnt, und der andere mehrfach durch längere dienstliche Reisen von demselben ferngehalten wurde.

Im October 1872.

**Leisering. Müller.**

---

Unserer gemeinschaftlichen Vorrede habe ich noch eine besondere hinzuzufügen; sie betrifft die Abbildungen.

Wenn es sich um einen Gegenstand von so grosser Ausdehnung, wie die Anatomie der Hausthiere, handelt, dann ist die Auswahl der Abbildungen, zumal wenn die Anzahl der Holzschnitte, um den Preis des Buches nicht zu sehr zu erhöhen, eine beschränkte bleiben soll, freilich sehr schwer. Mein Freund Müller und ich glaubten, von den Knochenabbildungen um so eher absehen zu können, als es für denjenigen, der es ernstlich mit dem anatomischen Studium meint, immer ein Leichtes sein wird, sich auf eine fast kostenlose Weise die nöthigen Thierknochen in

natura zu verschaffen. Knochenabbildungen gewähren nur dann einen wirklichen Nutzen, wenn sie nicht zu klein und in jeder Beziehung künstlerisch ausgeführt sind. Ein grösseres Gewicht mussten wir auf die Bänder, die Muskeln, die Eingeweide und die Centraltheile des Gefäss- und Nervensystemes legen. Die Mehrzahl der Abbildungen bezieht sich daher auch auf diese. Die Darstellungen der Gefässe und Nerven sind zwar schematisch gehalten worden, doch ist die Form der betreffenden Theile im Allgemeinen innegehalten; die Studirenden finden sich am Präparate nach solchen Darstellungen stets viel besser zurecht, als wenn sie kleine Zeichnungen von Gefässen oder Nerven mit den diese umgebenden Organen vor sich haben. Aehnlich verhält es sich auch mit den Sinnesorganen.

Was die Ausführung der Abbildungen betrifft, so hatte ich sehr zu bedauern, dass Herr Krantz, der Zeichner des von mir herausgegebenen Atlas der Anatomie des Pferdes und der übrigen Hausthiere, Leipzig, 1861 (in dem ich vorzugsweise die topographischen Verhältnisse berücksichtigt habe), und der Abbildungen in der von mir in Verbindung mit H. M. Hartmann herausgegebenen Arbeit, „Der Fuss des Pferdes.“ (Dritte Auflage. Dresden, 1870), nicht mehr unter den Lebenden weilt. Von seiner Hand rühren nur die Figuren 90, 97 und 162 IV. her, welche anfänglich für den Atlas bestimmt waren, aber zurückgelegt wurden. Ich war in Ermangelung eines anderen passenden Künstlers genöthigt, die Abbildungen selbst anzufertigen. Dies ist für denjenigen, der des Zeichnens unkundig ist, gewiss keine geringe Aufgabe, und ich muss aus diesem Grunde dringend bitten, bei der Beurtheilung der Abbildungen keinen allzustrengen Maassstab anzulegen. Die Abbildungen kamen ihrer grössten Anzahl nach auf die Weise zu Stande, dass ich mittelst einfacher optischer Hülfsmittel\*) die Gegenstände aufnahm, die Risse, so gut

\*) Das einfachste optische Hülfsmittel für die Aufzeichnung gröberer anatomischer Gegenstände, Aufnahme von Missgeburten, grösseren pathologischen Präparaten etc., namentlich für solche, die des Zeichnens unkundig sind, ist eine eingerahmte Glastafel, in deren Rahmen sich ein Loch zur Aufnahme eines geraden, etwa 30 — 40 Cm. langen Stabes befindet. An diesem Stabe ist ein nach auf- und abwärts verschiebbarer Querstab angebracht, der an seinem freien Ende eine kleine, mit einem nicht zu grossen Loche versehene Metall-, Holz- oder Pappscheibe trägt. Will man einen Gegenstand zeichnen, so bringt man denselben auf dem Boden, auf einem Stuhle oder Tische in die gewünschte Lage und placirt die Glastafel durch geeignete Vorrichtungen so, dass sie mehr oder weniger weit, (je nach der Grösse des Objectes), über den zu zeichnenden Gegenstand zu



es ging, colorirte und sie von mehr oder minder geschickten Künstlern auf Holz übertragen liess. Einige derselben, Figur 107, 129 und 138, sind photographisch auf Holz übertragen; einzelne sind von mir selbst und Figur 152. und 171. von meinem Collegen Prof. Siedamgrotzky auf Holz gezeichnet worden.

Mit Ausnahme des von Waldeyer entlehnten Schemas des häutigen Säugethierlabyrinthes (Fig 163. I.) und des von Siedamgrotzky entworfenen Schemas des Hornbaues (Fig. 171.) sind sämtliche Zeichnungen von mir herrührende Originale; Fig. 162. I., II. und III. ist meinem Atlas, Fig. 139., 167., 169. und 170. dem „Fusse des Pferdes“ und Fig. 45., 46., 47., 63., 64. und 65. meiner Uebersicht der Skelettmuskeln des Hundes (Dresden, 1869) entnommen. Die übrigen Holzschnitte sind speciell für das vorliegende Werk angefertigt worden; die schematischen Gefäss- und Nervenabbildungen hatte ich zum Theil schon früher für meine Vorlesungen auf grossen Tafeln entworfen.

Ich hoffe, dass, wenn die Abbildungen in künstlerischer Beziehung auch Vieles zu wünschen übrig lassen, sie doch dem Studirenden Nutzen gewähren und ihm sowohl das Studium der Anatomie am Präparate erleichtern, als auch bei späteren Repetitionen das Gelernte rasch ins Gedächtniss zurückrufen werden.

### Leisering.

---

liegen kommt. Dann zeichnet man die Contouren des durch das Loch der Scheibe gesehenen Gegenstandes mit geriebener Tusche oder Dinte einfach, wie man sie sieht, auf die Glastafel, bedeckt dieselbe später mit Papier, hält sie gegen das Licht und zeichnet die auf ihr befindlichen Linien durch. Auf diese Weise erhält man eine genaue Linearzeichnung des Gegenstandes, wie sie für viele Zwecke vollkommen ausreichend ist und sich dann, je nach Umständen, auch vervollständigen lässt. Die Handhabung dieses einfachen Instrumentes, welches ich zur Aufnahme der allermeisten in diesem Buche abgebildeten Gegenstände gebraucht habe, ist so leicht, dass man nach kurzer Uebung die Entfernungen des Objectes von der Glastafel, resp. des Augenpunktes bestimmen gelernt hat und im Stande ist, die Zeichnung in jeder beliebigen Grösse anzufertigen. Ich übergehe deshalb die Einzelheiten dieses Verfahrens als überflüssig. Diejenigen, die statt der auf diese Weise gewonnenen perspectivischen Umrisse geometrische Umrisse von den Objecten haben wollen, verweise ich auf das Werk von Prof. Lucae: „Zur Morphologie der Rassen-Schädel.“ Frankfurt a/M, 1861., in welchem das dann einzuschlagende Verfahren speciell auseinander gesetzt ist.

---



# Einleitung.

---

Die **Anatomie** beschäftigt sich mit Gegenständen der organischen Welt. Die organischen Wesen oder Organismen entfalten mittelst gewisser Werkzeuge oder Organe Thätigkeiten, die zu ihrer eigenen Erhaltung und zur Erhaltung ihrer Art nothwendig sind. Der Zweck und die Aufgabe der Anatomie ist, die Einrichtung der organisirten Wesen und die näheren Verhältnisse ihrer einzelnen Organe kennen zu lernen. Dies erreicht man wesentlich durch kunstgerechtes Zerlegen der betreffenden Körper, weshalb die Anatomie auch wohl Zergliederungskunst (*ars dissecandi*) genannt worden ist. Je nachdem sich die Anatomie mit Pflanzen oder Thieren beschäftigt, zerfällt dieselbe in die Pflanzenanatomie (*Phytotomia*) und in die Thieranatomie (*Zootomia*). Die Thieranatomie beschäftigt sich entweder mit einer einzelnen Thierart, oder sie fasst mehrere Thiere zusammen, oder berücksichtigt gleichzeitig alle Thiere. Die Anthropotomie befasst sich z. B. nur mit der Anatomie des Menschen; die Hippotomie nur mit der Anatomie des Pferdes, die Bootomie mit der des Rindes, die Kynotomie mit der des Hundes etc. Die thierärztliche oder Veterinär-anatomie sucht den Bau derjenigen Thiere zu erforschen, welche wir vorzugsweise als Hausthiere benutzen. Die vergleichende Anatomie (*anatomia comparata*) im weiteren Sinne vergleicht die Organe der verschiedenen Thierklassen unter einander und mit denen des Menschen. Zieht sie aus den Ergebnissen ihrer Forschung allgemeine Schlüsse, so tritt sie in das Gebiet der philosophischen Wissenschaften und wird zur philosophischen Anatomie. „Sie hält die Heerschau über die bunten Schaaren lebensfähiger Wesen, von der Monade, deren Welt ein Wassertropfen ist, bis zum Ebenbilde Gottes. Wie das Leben in seiner tausendfältigen Daseinsform sich selbst und sein Substrat veredelt; wie es von den ersten und einfachsten Regungen sich durch eine endlose Reihe von Organismen hinaufbildet; wie dieselbe Idee des Lebens sich in den mannigfaltigsten Gestalten ausprägen kann; wie Plan und Gesetzmässigkeit, Regel und Verstand jedem Individuum den Stempel relativer

Vollkommenheit, d. h. höchster Zweckmässigkeit für seine Existenz ausdrückt; dieses zu kennen ist das preiswürdige Object der vergleichenden Anatomie.“ (Hyrtl.)

Bei der anatomischen Untersuchung der einzelnen Organe fällt es zunächst auf, dass dieselben mit anderen Organen und Körpertheilen in mannigfaltiger Verbindung und Beziehung stehen und mit diesen zu Gruppen zusammentreten, die ihre Leistungen zu einem gemeinschaftlichen Zweck vereinen, und sich gegenseitig unterstützen und ergänzen oder auch wohl Thätigkeitsausschreitungen hemmen. Solche Organgruppen, welche bestimmten einzelnen Körperfunktionen vorstehen, nennt man Apparate oder Systeme (Respirationsapparat, Verdauungsapparat). Betrachtet die Anatomie diese einzelnen Apparate in einer ihren gegenseitigen Beziehungen angepassten Reihenfolge, unter Berücksichtigung der Form, Grösse, Lage, des Aufbaus etc. der einzelnen Organe, so wird sie systematische oder beschreibende (descriptive) Anatomie genannt. Diese ist es, die uns im Nachfolgenden vorzugsweise beschäftigen wird und die in so viele einzelne Lehren zerfällt als es Apparate im Thierkörper giebt.

Bei der Durchforschung der Organe stellt sich ferner heraus, dass dieselben aus einer Anzahl von Substanzen zusammengesetzt sind, die in den verschiedensten Organen immer wiederkehren und sich in ihren physikalischen, chemischen und anatomischen Eigenschaften immer gleich verhalten, selbst wenn sie sich in solchen Organen und Gebilden vorfinden, die sich in Form, Construction und Leistung wesentlich unterscheiden und Apparaten angehören, deren Thätigkeiten sehr von einander abweichen. Diese die verschiedenen Organe zusammensetzenden Massen nennt man Gewebe. Derjenige Theil der Anatomie, welcher es sich zur Aufgabe macht, den eigenthümlichen Charakter dieser Gewebe und ihre Eigenschaften kennen zu lernen, wird Gewebelehre (*Histologia*) oder allgemeine Anatomie genannt. Da man zum Studium der Gewebe meistens das Mikroskop benutzt, so wird die Lehre von den Geweben auch wohl als mikroskopische Anatomie bezeichnet.

Sieht die Anatomie von den einzelnen Apparaten und Geweben ab und betrachtet die verschiedenen Organe einzelner Körpergegenden, ohne Rücksicht auf ihre Functionen und ihre sonstige Beschaffenheit zu nehmen, bloss nach ihrer Lage zu einander in einem gegebenen Raume, so wird sie topographische Anatomie genannt. Wird hierbei zugleich Rücksicht auf die in den verschiedenen Gegenden vorkommenden chirurgischen Krankheiten und Operationen genommen, so heisst sie chirurgische (demonstrative) oder angewandte Anatomie.

Im Gegensatze zu der sich mit dem Studium der gesunden und normalen Organe und Gewebe beschäftigenden physiologischen Anatomie, wird die Anatomie als pathologische Anatomie bezeichnet, wenn sie die kranken Organe und Gewebe zum Gegenstande ihrer Forschungen macht.

---

Die **Apparate**, welche die physiologischen Functionen im Organismus unserer **Hausthiere** vermitteln, weichen im Allgemeinen von denen des Menschen und der übrigen **Säugethiere** nicht ab. Die einzelnen Organe aber, aus welchen diese Apparate zusammengesetzt sind, zeigen bei den verschiedenen Gattungen unserer **Hausthiere** oft die allerauffälligsten Modificationen und es fehlen nicht selten bei der einen Thiergattung Organe, die sich bei der anderen vorfinden.

Die feste Grundlage und das formbestimmende Gerüst des **Säugethierkörpers** bildet das **Knochensystem**. Die einzelnen Theile desselben, die **Knochen**, zeichnen sich durch Festigkeit, Härte und Starrheit aus und sind entweder unbeweglich oder mittelst fibröser Stränge (**Bänder**) beweglich mit einander verbunden. In ihrer Verbindung bilden sie das **Knochengerüst** oder **Skelet**. Dies dient dem Körper als Stütze, schliesst Höhlen ein, die wichtigen Organen Schutz verleihen und vermittelt die Bewegungen. Die **Osteologie** oder **Knochenlehre** handelt von den Theilen, welche das Skelet zusammensetzen, während die **Bänderlehre** oder **Syndesmologie** diejenigen Theile beschreibt, welche das Zustandekommen der Knochenverbindungen vermitteln.

Die das Knochengerüst umgebenden Muskeln (das **Fleisch**) sind die **activen Bewegungsorgane** des Körpers. Ihr lebendiges Verkürzungsvermögen macht sie geeignet, die Knochenabtheilungen, zwischen denen sie ausgespannt sind, einander zu nähern und die zur Locomotion geeigneten Lageveränderungen auszuführen. Ausserdem tragen sie zur äusseren Form des Körpers wesentlich bei und helfen Höhlen bilden. Das Knochensystem und das Muskelsystem stellen zusammen den locomotorischen Apparat dar. Aber nicht alle Muskeln stehen mit den Knochen in Verbindung. Ueberall, wo die Organe behufs ihrer Thätigkeiten Bewegungen zu machen haben, finden sich muskulöse Gebilde vor; diese sind dann entweder den Skeletmuskeln völlig gleich oder weichen von ihnen ab, wie dies namentlich bei den Wandungen der Eingeweide darstellenden Muskelhäuten der Fall ist. Die Besprechung der Muskeln, insoweit sie dem Knochensysteme angehören, ist Sache der **Muskellehre** oder **Myologie**.

Die von den Knochen und Muskeln gebildeten Höhlen des Körpers schliessen eine grosse Anzahl von Organen ein, die man im Allgemeinen und im weiteren Sinne als **Eingeweide** zu bezeichnen pflegt. Die **Eingeweidelehre** oder **Splanchnologie** betrachtet indess nur die für die vegetativen Prozesse bestimmten Organe, nämlich den Verdauungs-, Athmungs-, Harn- und Geschlechtsapparat und schliesst hergebrachter Weise die Centralorgane des Circulationsapparates und des Nervensystems aus, da dieselben ihre Ausläufer über die Körperhöhlen hinaus senden.

Der Verdauungsapparat ist für die Aufnahme, Verarbeitung und Assimilirung der Nahrungsmittel bestimmt. Er bildet einen sich durch den ganzen Körper hinziehenden Kanal, der am Maule anfängt und am After endigt und mit einer grossen Anzahl von drüsigen Gebilden in Verbindung steht, welche die von ihnen abgesonderten Flüssigkeiten in ihn ergiessen. Es ist dies ein sehr complicirter Apparat, zu dem ausser den Organen der Maul- und Rachen-

höhle der Schlund, der Magen, der Darmkanal, die Leber und die Bauchspeicheldrüse gehört.

Der Athmungsapparat vermittelt den Austausch des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft mit den dem Blute beigemischten Gasarten. In seinem oberen Theile steht er mit den Verdauungsorganen in Verbindung, doch trennen sich die Wege in der Rachenhöhle. Die Lungen sind die Hauptorgane der Respiration, während die Nasenhöhle, der Kehlkopf und die Luftröhre nur als Luft zu- und abführende Kanäle aufgefasst werden müssen.

Der Harnapparat ist bestimmt, die im Blute gelösten, für den Körper unbrauchbaren Bestandtheile und die Flüssigkeitsüberschüsse zu entfernen. Die Nieren bilden die wesentlichsten Organe dieses Apparates, da in ihnen der Harn secernirt wird. Harnleiter und Harnröhre sind abführende Kanäle, die Harnblase ist Sammelbehälter.

Da die Fortpflanzung der Thiere an verschiedene Zeugungsstoffe, Saamen und Ei, geknüpft ist und diese bei den höher stehenden Thieren von zwei verschiedenen Individuen geliefert werden, so zerfällt der Geschlechtsapparat in einen männlichen und einen weiblichen. Beim männlichen Geschlechte stehen die drüsigen Organe mit der Harnröhre in Verbindung, beim weiblichen mit der Gebärmutter und diese wiederum mit der Scheide.

Der in der **Gefässlehre** oder **Angiologie** beschriebene Kreislaufsapparat ist dazu bestimmt, die Haupternährungsflüssigkeit, das Blut, durch überall vollkommen geschlossene Röhren, die Adern, in die einzelnen Körperabtheilungen zu leiten und wieder zurückzuführen. Das Centralorgan desselben, das Herz, muss als ein in beständiger Bewegung sich befindendes muskulöses Pumpwerk angesehen werden, von dem aus das Blut mittelst der Schlagadern oder Arterien in den Körper getrieben wird, durch das Haargefässsystem zu den Geweben gelangt und zu diesen in Beziehung tritt. Von den Blutadern oder Venen, in welche die Haargefässe übergehen, wird es wieder zum Herzen zurückgeleitet. Mit dem Blutgefässsystem steht das Lymphgefässsystem in direkter Verbindung. Die Lymphgefässe nehmen die in den Geweben gebildete Flüssigkeit auf, führen sie durch eigenthümliche Organe, die Lymphdrüsen, hindurch und ergiessen sich schliesslich in den Milchbrustgang, der im Venensysteme ausmündet. Den Lymphgefässen sehr nahe stehen die Chylusgefässe, welche in den Wandungen des Darmkanales ihren Anfang nehmen, die aus den Nahrungsmitteln bereite Ersatzflüssigkeit für das Blut (Chylus) aufnehmen und dieselbe ebenfalls in den Milchbrustgang ergiessen, nachdem sie eine Anzahl von Gekrösdrüsen durchströmt hat.

Der Nervenapparat oder das Nervensystem wird von der **Nervenlehre** oder **Neurologie** besprochen. Das Nervensystem steht den geistigen Thätigkeiten, den Bewegungen und Empfindungen vor und vermittelt die Ernährungs- und Absonderungsverhältnisse in den einzelnen Körpertheilen. Dieser in seinem feineren Bau sehr complicirte Apparat besteht aus einem Centraltheile,

dem Gehirn und Rückenmark, den aus diesen hervorgehenden Hirn- und Rückenmarksnerven und den Gangliennerven.

Mittelst der in der **Lehre von den Sinneswerkzeugen** besprochenen Sinnesapparate erhalten die Thiere durch gewisse specifische Empfindungen Kenntniss von den Zuständen und Vorkommnissen der sie umgebenden Aussenwelt. Ausser den Nervengebilden, die das Empfinden den Centraltheilen des Nervensystems übermitteln (Sinnesnerven), kommen bei einzelnen Sinnesorganen (Ohr, Auge) noch vorbereitende Apparate vor, welche die der Natur der betreffenden Sinnesorgane entsprechenden Erregungen (Reize) aufnehmen und zweckmässig verarbeiten. Das Organ des Gesichtssinnes ist das Auge, das des Gehörs das Ohr. In den Nasenhöhlen hat der Geruch seinen Sitz; die Zunge ist das Hauptwerkzeug des Geschmacks.

Die äussere Haut wird zwar als das Gefühlsorgan aufgefasst; da sie aber überdem noch Respirations- und Absonderungsorgan ist und die Epidermiszellen, die Hufe, Klauen, Krallen, Hörner erzeugt, so scheint es zweckmässig, sie von den übrigen Sinnesorganen zu trennen und als das **System der äusseren Haut** oder die **allgemeine Decke** separat zu beschreiben.

Die sog. Blutdrüsen, Milz, Schilddrüse, Thymus, Nebennieren und die Schleimdrüse des Gehirns pflegt man, da ihre Bedeutung für den Organismus noch nicht hinlänglich erkannt ist, bei denjenigen Organen zu besprechen, welchen sie räumlich zunächst liegen.

---

Die **Gewebe** des thierischen Körpers sind ihren Mischungsbestandtheilen nach, sehr verschieden. Ausser Wasser und Mineralstoffen sind es besonders Gruppen organischer Stoffe, vorzüglich die Eiweiss- oder Proteinkörper und ihre Abkömmlinge, Fette, Farbstoffe etc., welche eine hervorragende Rolle spielen. Da sich durch die während der Lebensprocesse vor sich gehenden Veränderungen noch viele Umsatz- und Zersetzungsproducte bilden, so ist die Anzahl der bis jetzt bekannt gewordenen chemischen Bestandtheile des Thierkörpers schon ziemlich bedeutend und bildet einen nicht unbeträchtlichen Abschnitt der organischen Chemie.

So sehr sich die verschiedenen Gewebe auch in chemischer, physikalischer, anatomischer und physiologischer Beziehung unterscheiden, so kommen sie doch alle darin überein, dass sie aus kleinen Elementen und deren Abkömmlingen aufgebaut werden, die nicht etwa physikalischen Atomen zu vergleichen sind, sondern Leben haben und organisirt sind. Diese Elementarorganismen, wie man sie auch genannt hat, bestehen aus ungleichartigen Theilchen und zeigen ihre Lebenserscheinungen dadurch, dass sie Stoffe aufnehmen, umwandeln und abgeben (Stoffwechsel), dass sie wachsen, sich bewegen, sich vermehren und endlich sterben. Virchow verglich daher den Thierkörper mit einem Staate von gleichberechtigten, wenn auch nicht gleichbegabten Wesen.



Diese überall wiederkehrenden letzten Formelemente oder Elementarorganismen nennt man **Zellen**. Als Urform der Zelle betrachtet man einen kleinen, nur mikroskopisch wahrnehmbaren Körper, welcher kugelig und bläschenartig ist und aus einer Eiweisssubstanz besteht, deren Consistenz sehr verschieden sein kann. Diese Substanz oder das Protoplasma nennt man den Zellkörper oder die Zellensubstanz.

Die Zellensubstanz umschliesst ein mehr oder weniger centrales Gebilde, den Kern (*nucleus*), der seinerseits wieder ein punktförmiges oder bläschenförmiges Körperchen, den Kernkörper (*nucleolus*), enthält. Als zur Zelle gehörig betrachtete man früher noch die Zellenwand, d. h. eine selbstständige abtrennbare Hüllmembran, die den Zellkörper einschliesst und die bei vielen Zellen deutlich vorhanden ist. Nach den neueren Forschungen wird die sog. Zellenwand indess nur als eine Verdichtungsschicht des Protoplasmakörpers angesehen. Wo auch eine solche Verdichtungsschicht fehlt und die Zellensubstanzen in einander fliessen, spricht man von einem kernführenden Protoplasma.

Es giebt eine Zeit, in welcher man an dem werdenden Thierkörper noch keine Gewebe unterscheiden kann. Das Ei, aus dem er sich entwickelt, stellt die Urform der Zelle dar. Nach der Befruchtung desselben durch den männlichen Saamen tritt eine Zellenvermehrung durch fortdauernde Theilung ein, und eine bedeutende Anhäufung Anfangs noch gleichartiger Zellen findet statt. Mit der weiter fortschreitenden Entwicklung verändern (differenziren) sich die Zellen sowohl in ihrer Form, als in ihrer Mischung. Ein Theil derselben behält unter gewissen Modificationen die Zellennatur bei und bildet Organe, die lediglich aus Zellen bestehen. Ein anderer Theil verändert sich anderweitig; einzelne Zellengruppen wachsen in die Länge, andere verschmelzen, noch andere erzeugen Zwischensubstanzen, sog. Intercellularsubstanzen, von verschiedener Consistenz und verschiedener Beschaffenheit, die die einzelnen Zellen mehr oder weniger weit auseinanderdrängen. In andere Zellen lagert sich Fett, in noch andere Pigment ab etc.

Je nachdem sich nun die Formelemente gestalten und anordnen, entstehen die verschiedenen Gewebe. Jedes normale Gewebe zeigt aber immer eine in derselben Weise wiederkehrende Anordnung seiner Elementartheile.

Mit der bei der Gewebsbildung erfolgenden Umwandlung der Zellen, ändert sich auch ihre Leistung für den Gesamtorganismus. Sie bekommen specielle Functionen. Während die Plattenepithelialzelle der äussern Haut eine blosse Schutzzelle ist, vermittelt das Blutkörperchen (Blutzelle) die Athmung und wird zur Athmungszelle. Ja es haben die Zellen eines und desselben Organes verschiedene Functionen zu erfüllen. Die Epithelzelle der linken Magenhälfte des Pferdes ist nur Schutzzelle; die Zellen der Labdrüsen der rechten Magenhälfte liefern dagegen den zur Verdauung nothwendigen Magensaft, die der Schleimdrüsen eine schleimige Flüssigkeit. Die Bewegungen des Magens werden durch die Verkürzungen vermittelt, zu welchen die Muskelzellen seiner Muskelhaut befähigt sind.



Es hat somit die Zelle nicht allein eine hervorragende Bedeutung in Betreff der Bildung der Gewebe, sondern auch in Beziehung auf ihre Erhaltung und ihre Functionen. Das Leben des Einzelnen wie das des Ganzen ist an die Zelle und ihre Schicksale geknüpft. Gesundheit und Krankheit stehen zu ihr in engster Beziehung. Ueber die specielleren Verhältnisse der Zelle muss auf die Lehrbücher der Histologie verwiesen werden.

Hinsichtlich der Eintheilung der Gewebe herrscht noch keine Uebereinstimmung.

Kölliker unterscheidet: 1. Zellengewebe (Oberhautgewebe, Gewebe der ächten Drüsen). 2. Gewebe der Binde substanz (einfache Binde substanz, Knorpelgewebe, faserige Binde substanz, (d. h. Bindegewebe und elastisches Gewebe), Knochengewebe und Zahnbein). 3. Muskelgewebe (Gewebe der glatten Muskeln, Gewebe der quergestreiften Muskeln). 4. Nervengewebe.

Frey theilt die Gewebe folgendermaassen ein:

A. Gewebe einfacher Zellen mit flüssiger Zwischensubstanz. 1. Blut. 2. Lymphe und Chylus.

B. Gewebe einfacher Zellen mit sparsamer, fester, homogener Zwischensubstanz 3. Epithelium. 4. Nägel (Klauen, Krallen, Hörner).

C. Gewebe einfacher oder umgewandelter und zuweilen verschmolzener Zellen in theils homogener, theils faseriger und meistens festerer Zwischenmasse (Binde substanzgruppe). 5. Knorpelgewebe. 6. Gallertgewebe. 7. Reticuläre Binde substanz. 8. Fettgewebe. 9. Bindegewebe. 10. Knochengewebe. 11. Zahngewebe.

D. Gewebe umgewandelter, in der Regel nicht mit einander verwachsener Zellen mit homogener, sparsamer, festerer Zwischen substanz. 12. Schmelzgewebe. 13. Linsengewebe. 14. Muskelgewebe.

E. Zusammengesetzte Gewebe. 15. Nervengewebe. 16. Drüsengewebe. 17. Gefässe. 18. Haare.

Rollet (Unters. a. d. Institute für Phys. u. Histologie in Graz. Zweites Heft. 1871. S. 111 — 142) hat in neuester Zeit folgende auf Grund physiologischer Erfahrungen begründete Eintheilung der Gewebe veröffentlicht:

I. Keimzellen: weisse Blutkörperchen, Lymphkörperchen, Wanderzellen, lymphoide Zellen (Eiterkörperchen).

II. Rothe Blutkörperchen. Kreisscheibenförmige, elliptische.

III. Elementartheile der Gewebe der Binde substanz.

a. des Bindegewebes. α. der Bindegewebs- 1. Netze, 2 Balken und 3 Membranen. (Zellen, gewöhnliche und pigmentirte, welche sich zu Netzen vereinigen; Zellen, die Balken oder membranförmige Stützen oder Hüllen zusammensetzen; homogen gewordene Balken und Membranen, die aus solchen Zellen, Netzen, Balken oder Membranen hervorgegangen sind β. Des fibrillären Bindegewebes (Fibrillen, daraus gebildete Bündel, Bindegewebskörperchen — elastische Fasern und Platten). γ. Des Hornhautgewebes (Fibrillen, daraus gebildete Bündel, Hornhautkörperchen) δ. Der Endothelien (Endothelzellen).

- b. des Knorpelgewebes (Knorpelkörperchen, Knorpelzellen mit ihren Kapseln);
  - c. des Knochengewebes (Knochenkörperchen (Zellen), Lamellen der Grundsubstanz, Osteoblasten);
  - d. des Zahnbeingewebes (Odontoblasten, die Grundsubstanz in ihrer Beziehung zu den ersteren)
- IV. Elementartheile des Fettgewebes. Fettzellen.
- V. Elementartheile des Muskelgewebes. a) des quergestreiften (quergestreifte Muskelfasern der Stammmuskeln, des Herzmuskels); b) des glatten (glatte Muskelfasern).
- VI. Elementartheile des Nervengewebes. Nervenfasern (verschiedene Formen derselben), Ganglienzellen. Besondere Endigungsformen der Nerven, der motorischen und sensiblen, der Secretions- und Hemmungsnerven, der Seh-, Hör-, Riech- und Schmecknerven.
- VII. Elementartheile der Deckgewebe. a. Der Oberhaut (Epidermiszellen) b) Der Haare (Oberhäutchen, Rinden-, Mark-, Wurzelscheidenzellen). c. Der Nägel (Nägelzellen). d. Der Krystalllinse (Linsenfasern, Linsenzellen). e. Des Zahnschmelzes (Schmelzprismen, Schmelzoberhäutchen). f. Der Epithelien;  $\alpha$ . der Plattenepithelien;  $\beta$ . der Cylinder- und Kegelepithelien;  $\gamma$ . der Flimmerepithelien;  $\delta$  der epithelialen Theile von Nervenapparaten — frei gewordene, geformte Producte von Epithelien). g. Der Enchyme (Enchymzellen);  $\alpha$ . der Speicheldrüsen,  $\beta$ . der Magensaftdrüsen etc. Frei gewordene geformte Producte derselben.

Von den Geweben wird, so viel es zum Verständniss erforderlich ist, bei den betreffenden Abtheilungen oder den einzelnen Organen das Nöthige erwähnt werden. Wegen ihres vielfachen Vorkommens in den meisten Apparaten und Organen sollen hier indess vorweg das Bindegewebe, das elastische Gewebe und das Fettgewebe berücksichtigt werden.

### Das Bindegewebe.

Unter Bindegewebe versteht man vorzugsweise jene im Thierkörper ausserordentlich verbreitete und in den meisten Körpertheilen vorkommende Substanz, die sich mikroskopisch dadurch auszeichnet, dass die strangförmigen Massen, in welche sie sich zerlegen lässt, ein fibrilläres, wellenförmig gebogenes Ansehn haben und aus sehr feinen unverzweigten Fasern bestehen. Die in dem Bindegewebe vorkommenden spindel- oder sternförmigen Zellen (Bindegewebskörperchen) werden durch die Fibrillen so sehr verdeckt, dass sie nur unter besonderen Umständen (besonders am lebenden Bindegewebe) oder unter Anwendung von Reagentien zum Vorschein kommen. Durch Säuren (Essigsäure) quillt das Bindegewebe stark auf, die Grenzen seiner Fibrillen werden unsichtbar und das Ganze so durchsichtig, dass andere darin vorkommende Fasern, z. B. elastische Fasern, leicht zu unterscheiden sind. Beim Kochen giebt dasselbe Leim.

Dies fibrilläre Bindegewebe kommt entweder als lockeres, formloses (areoläres), oder als geformtes Bindegewebe vor. Das erstere stellt eine weiche, dehnbare, weissliche, zähe Masse dar, die wegen ihrer nachgiebi-

gen Beschaffenheit besonders dazu verwendet wird, Lücken zwischen den einzelnen Organen auszufüllen und die Organe selbst locker zu umhüllen. Es folgt dem Laufe der Gefässe und Nerven und bildet für diese Strassen; es zieht sich unter der äussern Haut als subcutanes, unter den Schleimhäuten als submuköses und unter den serösen Häuten als subseröses Bindegewebe hin. Im Innern der meisten Organe kommt es als interstitielles Bindegewebe vor. Dies lockere Bindegewebe ist es, das man früher allgemein (und auch häufig noch jetzt) Zellgewebe nannte. Beim Präpariren von Muskeln, Gefässen, Nerven etc. ist es nebst dem Fettgewebe diejenige Substanz, welche entfernt werden muss, wenn die zu präparirenden Organe klar zu Tage treten und genau überschauen werden sollen.

Das geformte Bindegewebe bildet feste Stränge und verschieden dicke, mehr oder weniger resistente Häute. Es bestehen daraus: die Bänder des Skelettes, die Sehnen, die bindegewebigen Faserknorpel, das Stroma der serösen Häute, der meisten Schleimhäute, die äussere Haut, die sog. fibrösen Häute, die als Knorpel-, Knochen- und Muskelüberzüge (Knorpelhaut, Knochenhaut, Aponeurosen, Muskelbinden) auftreten und von grosser practischer Bedeutung sind. Ausserdem sind noch manche andere Organe von dergleichen fibrösen Hüllen umgeben und durchzogen.

Von dem leimgebenden fibrillären Bindegewebe unterscheidet sich das nicht leimgebende, aus Netzen und Balken bestehende Bindegewebe auffällig. Dies kommt entweder in zusammenhängenden grösseren Massen vor und zeichnet sich dann durch Wasserreichthum aus (Gallertgewebe Virchow's), oder es bildet verschieden grosse Maschenräume (reticuläres, adenoides Bindegewebe), durch welche andere Gewebe umschlossen und gestützt werden, wie dies z. B. bei den Lymphdrüsen, der Milz etc. der Fall ist. Auch die zarte Stützsubstanz des Gehirns (Neuroglia) und die der Retina gehört hierher.

### Das elastische Gewebe.

Im Bindegewebe machen sich, besonders wenn dasselbe mit Essigsäure behandelt worden ist, mehr oder weniger dicke, cylindrische Fasern bemerklich, die stark geschlängelt sind, in unregelmässigen Windungen liegen, manchmal spiralg aufgerollt sind, das Licht stark brechen und immer scharf contourirte Ränder zeigen; meistens sind die Fasern verästelt; sie verzweigen sich und bilden Netze. Da sich diese Fasern durch einen hohen Elasticitätsgrad auszeichnen, so werden sie elastische Fasern genannt. Treten die elastischen Fasern in grösseren Mengen auf, dann verbreitern sie sich zu flachen Balken, die sich zu dichten, eigenthümlichen Netzen verbinden und mehr oder weniger dicke Züge, Häute und Platten von gelblicher oder gelber Farbe darstellen, welche eine grosse Elasticität besitzen. Diese grösseren Anhäufungen von elastischen Fasern bilden das elastische Gewebe. Dies findet sich besonders in den elastischen Bändern (von besonderer Stärke im Nackenbände), in Muskelüberzügen (gelbe Bauchhaut), in den Gefässen etc. vor und ist dem Körper wesentlich durch seine physikalischen Eigenschaften nützlich, unterstützt

die Muskeln etc. Die elastischen Fasern sind äusserst resistent gegen Reagentien, gegen den Verdauungsprocess, Fäulnisprocesse etc. und lösen sich erst nach anhaltendem Kochen oder in sehr hohen Hitzegraden auf. Sie geben keinen Leim.

### **Das Fettgewebe.**

An einzelnen Stellen des Körpers finden sich bei gesunden Thieren regelmässig, an andern, je nach dem Ernährungszustande mehr oder weniger grosse Anhäufungen einer gelblichen oder weisslichen Substanz vor, die sich eigenthümlich schlüpfrig (fettig) anfühlt und das bekannte Fett der Thiere enthält. Diese Substanz ist das Fettgewebe, welches ein sehr charakteristisches, mikroskopisches Verhalten zeigt. Die Zellen desselben sind verhältnissmässig sehr gross und haben ziemlich alle denselben Durchmesser; sie sind rundlich, länglich rundlich, oder erscheinen durch dichte Aneinanderlagerung mehr oder weniger abgeplattet. Bei durchfallendem Lichte zeigen sie dunkle, scharfe Ränder, bei auffallendem eine weissliche, silberartige Begrenzung. Der Inhalt einer jeden Zelle besteht aus einem Tropfen Fett, der je nach der Thiergattung und nach der Menge des darin enthaltenen Stearins mehr oder weniger flüssig bleibt oder bald nach dem Tode erstarrt und dann dem Fettgewebe eine feste Consistenz giebt, wie dies namentlich bei dem Fettgewebe der Wiederkäuer der Fall ist (Talg). Die Hüllen der Fettzellen sind sehr zart und kaum wahrnehmbar, werden aber sichtbar, wenn ihr Inhalt durch Zerplatzen entleert oder durch Behandlung mit Alkohol oder Aether aufgelöst ist. Bei recht abgemagerten, kachektischen Thieren, namentlich Pferden, stellt das Fettgewebe eine schlüpfrige, sulzige Masse von orangegelber Farbe dar, deren Zellen neben vereinzelt kleinen Fetttröpfchen Serum enthalten. In solchem Gewebe sieht man die Hüllen und Kerne sehr deutlich.

Das Fettgewebe kommt meist im lockeren Bindegewebe vor und wird auch als ein zur Bindegewebsgruppe gehöriges Gewebe aufgefasst; in neuester Zeit ist es jedoch von Toldt und Rollet als ein eigenartiges Gewebe gedeutet worden. Dasselbe besteht aus einer grossen Anzahl kleiner, gesonderter Gruppen, den Fettläppchen oder Fettträubchen, die durch Bindegewebszüge von einander getrennt sind und von einem feinen Capillarnetz umspunnen werden. Wie das lockere Bindegewebe wird auch das Fettgewebe vielfach als Ausfüllungsmaterial von Räumen und Lücken verwendet. Bei gut genährten Pferden findet es sich vorzüglich reichlich zwischen den Bauchmuskeln und dem Bauchfell und am Kamm. Bei Schweinen im subcutanen Bindegewebe (Speck). Ausserdem im Netz, um die Nieren etc. Bei hochgradig gemästeten Thieren findet sich Fettgewebe nicht allein reichlich zwischen den einzelnen Muskeln, sondern auch zwischen den einzelnen Muskelbündeln, ja selbst zwischen den einzelnen Muskelfibrillen; zwischen den letzteren liegen die Fettzellen dann in Reihen. (Durchwachsenes Fleisch). In den Lungen, den Augenlidern, und in einigen andern Organen findet sich nie Fettgewebe. In der

Augenhöhle und am Grunde des Ohres dagegen selbst bei den abgemagertsten Thieren. Das Fett ist als Schutzmittel aufzufassen, das die Theile (Gelenke etc.) gegen Druck etc. schützt. Als elastisches Polster erfüllt es seinen Zweck dann besonders, wenn es mit vielen elastischen Fasern durchwebt ist, wie dies an den Sohlenballen der Fleischfresser, in der vollkommensten Weise aber im Sohlenpolster des Kameles vorkommt. Ebenso hat das Fettgewebe als schlechter Wärmeleiter und als Vorrathsmaterial für Ernährungszwecke eine physiologische Bedeutung.

---

Die einzelnen Theile und Gegenden des Thierkörpers sind mit Bezeichnungen versehen, auf welche die Anatomie, besonders in Beziehung auf die Bestimmung der Lage der verschiedenen Körpertheile, Rücksicht zu nehmen hat.

Am Körper unterscheidet man zunächst den Stamm und die Gliedmaassen. Der Stamm zerfällt in den Kopf, den Hals und den Rumpf. Die Gliedmaassen oder Extremitäten zerfallen in die vorderen und in die hinteren.

Der Kopf wird eingetheilt in den Schädeltheil und den Gesichtstheil.

Am Schädeltheil unterscheidet man: die Hinter- (oder Ober) hauptsgegend oder das Genick, die Vorderhauptsgegend oder den Scheitel, die Stirn (an dieser bei den Wiederkäuern die Hörner), die Schläfen, die Schläfengruben, die Ohren und unter denselben die Ohrdrüsengegend.

Zwischen Schädel und Gesicht liegt die Augen- oder Augenhöhlengegend mit den Augenbogen, den Augen und den Augenlidern.

Am Gesicht selbst findet sich die Nase mit ihren Nasenlöchern (Rüssel beim Schweine), sie verschmilzt nach vorn mit dem durch die Lippen begrenzten Maul.

Seitlich liegen am Gesichtstheil die Backen und hinter denselben in der Kaumuskulgegend die sog. Ganaschen. Unten findet sich das Kinn und der Kehlgang.

Am Halse unterscheidet man: unten und vorn die Kehle, oben und hinten den Nacken (mit der Mähne) und die beiden Seitenflächen.

Der Rumpf zerfällt in die Brust, den Bauch und das Becken.

An der Brust wird unterschieden: die vordere Brustgegend oder die Brustspitze; die obere Brustgegend mit dem Widerrüst und dem Rücken, die untere Brustgegend oder Brustbeingegend (mit dem Brustlappen beim Rinde). Die beiden Seitengenden der Brust zerfallen in die vorne befindliche Schultergegend und in die hinten liegende Rippengegend.

Der Bauch wird durch gewisse (später noch näher anzugebende) Linien in die vordere, mittlere und hintere Bauchgegend eingetheilt, von denen jede noch in eine mittlere und eine linke und rechte Seitengegend

zerfällt. Der obere Theil des Bauches bildet die Lenden- oder Nierengegend, die eine Fortsetzung des Rückens ist.

Am Becken unterscheidet man: das Kreuz oder die Kruppe; seitlich von diesem liegen die Hüften oder Hanken, nach hinten beim Pferde der Schweif, bei den übrigen Thieren der Schwanz.

• An den vorderen Gliedmaassen unterscheidet man: die Schulter oder den Bug, den Arm oder Oberarm, den Vorarm und den vorderen Unterfuss, welcher (der menschlichen Hand entsprechend) in die Vorderfusswurzel oder das Vorderknie, den Vordermittelfuss oder das Schienbein und in die drei Zehenglieder eingetheilt wird, von denen das obere den Fessel, das mittlere die Krone und das untere den Huf darstellt.

Die hinteren oder Beckengliedmaassen werden eingetheilt in den Oberschenkel, den Unterschenkel, das zwischen beiden liegende Knie und den hintern Unterfuss, welcher (entsprechend dem Fusse des Menschen) in die Hinterfusswurzel oder das Sprunggelenk, den Hintermittelfuss oder das Schienbein und die 3 Zehenglieder zerfällt, die wie am Vorderfusse bezeichnet werden.

Ausser den vorstehend angeführten Benennungen der einzelnen Theile und Gegenden machen sich, um das nicht selten sehr verwickelte Lageverhältniss der Körpertheile richtig angeben zu können, noch **andere Ausdrücke** nöthig.

Eine Anzahl dieser Ausdrücke bedarf, da sie von dem allgemeinen Sprachgebrauch nicht abweicht, keiner weiteren Erläuterung. Hierzu gehören die Ausdrücke: vorn, hinten, aussen, innen, oben, unten etc. Es kommt indess nicht selten vor, dass, besonders bei schrägen Richtungen, mehrere solcher Bezeichnungen mit einander verbunden werden müssen, um die richtige Lage ausdrücken zu können. So liegt das Schulterblatt beispielsweise von hinten und oben nach vorn und unten. Die Ausdrücke oberflächlich und tief bezeichnen die geringere oder grössere Entfernung von der Oberfläche. Die oberflächlichen Muskeln liegen unmittelbar unter der Haut oder in nicht weiter Entfernung von ihr; die tiefen dagegen liegen unmittelbar an oder nicht weit von den Knochen entfernt.

Unter Medianebene versteht man die Ebene, welche den Körper in eine linke und rechte Hälfte theilt. Die obere und untere Grenzlinie dieser Ebene heisst die Medianlinie oder Mittellinie. Die Fläche oder der Abschnitt eines Theiles, welcher der Mittellinie zugewandt ist, wird als medial oder medianwärts liegend bezeichnet; die von der Mittellinie abgewandte Seite wird die laterale genannt. Die Ausdrücke medial und lateral stimmen daher in den meisten Fällen mit innen und aussen überein, doch sind für manche Bezeichnungen erstere vorzuziehen, da sie das Lageverhältniss schärfer bezeichnen.

Der Schnitt, welcher durch die Medianebene geführt wird, heisst der Medianschnitt. Henle nennt die Schnitte, die parallel mit dem Medianschnitt laufen, Sagittalschnitte. Die vertikal laufenden, senkrecht zu der Medianebene gelegten Schnitte nennt er beim Menschen Frontalschnitte; dieser

Ausdruck ist auch in die Veterinär-Anatomie eingeführt worden, passt aber bei Thieren, wegen der abweichenden Stirnlage viel weniger gut, als beim Menschen. Er entspricht dem Begriffe des senkrechten Querschnittes oder Transversalschnittes. Da die Ausdrücke oben und unten bei Thieren vielfach beim Menschen durch hinten und vorn ersetzt werden, so hat man, um Zweideutigkeiten in der vergleichenden Beschreibung zu vermeiden, vorgeschlagen, das dem Rücken Zugekehrte mit dorsal und das dem Bauche Zugekehrte mit ventral zu bezeichnen. Die doppelt vorhandenen Organe nennt man paarig, die nur einmal vorhandenen unpaarig; letztere liegen meist in der Mittellinie des Körpers und sind symmetrisch, wenn sie sich in ihren beiden Seitenhälften gleich verhalten, wie z. B. die Wirbel. Zu den unsymmetrischen, unpaarigen Organen gehören die meisten Verdauungseingeweide der Bauchhöhle.

Die paarigen Organe sind meistens symmetrisch, doch können auch hier Ausnahmen vorkommen, wie bei den Nieren der Pferde und den Lungen.

---



# I. Knochen- und Bänderlehre.

Bearbeitet von Müller.

---

## Allgemeines.

---

Die Knochenlehre (*osteologia*) handelt von denjenigen Theilen des thierischen Körpers, welche entweder beweglich oder unbeweglich mit einander verbunden in ihrer Gesamtheit das Skelet, Gerippe oder Knochengerüst (*skeleton*<sup>1)</sup>) bilden und beschreibt die Knochen in vollkommen trockenem Zustande, und von allen Weichgebilden, auch von den zur Zusammensetzung des frischen Knochens gehörenden, getrennt. Das Skelet stellt die feste Grundlage des Körpers dar, bestimmt wesentlich dessen Form und trägt zur Bildung derjenigen Höhlen bei, in welchen die wichtigsten Organe des Körpers eine geschützte Lage finden. Die Knochen bilden einen aus Stützen und Hebeln zusammengesetzten Mechanismus, welcher durch Muskeln im Ganzen und in seinen einzelnen Theilen bewegt werden kann, weshalb die Knochen auch als passive Organe der Bewegung bezeichnet werden.

Einen integrierenden Theil des Knochengerüsts bilden die Knorpel. Abgesehen davon, dass dieselben die embryonale Anlage der Knochen sind, dienen sie auch beim erwachsenen Thiere häufig zur Vervollständigung des Knochengerüsts, indem sie einerseits an vielen Knochen permanente Ansatzknorpel, andererseits die die Gelenkflächen überziehenden Gelenkknorpel darstellen. Andere nicht mit den Knochen in unmittelbarem Zusammenhange stehende

---

1) Man unterscheidet natürliche und künstliche Skelete, je nachdem die einzelnen Knochen durch ihre natürlichen Verbindungsmittel oder durch Draht zusammengehalten werden.



Knorpel sind zur Anheftung von Muskeln bestimmt oder bilden die Grundlage bestimmter Organe. Man beschreibt die Knorpel entweder zusammen in einem besonderen Abschnitte der Anatomie — Knorpellehre (*chondrologia*) — oder es werden, wie im vorliegenden Werke, die mit den Knochen im Zusammenhange stehenden Knorpel in der Knochenlehre, die übrigen bei den Organen besprochen, zu deren Bildung sie beitragen.

Die Bänderlehre (*syndesmologia*) beschreibt die Verbindung der Knochen durch Bänder.

### Eigenschaften und Bau der Knochen und Knorpel.

Die Knochen (*ossa*), nächst den Zähnen die härtesten und festesten Theile des Körpers, sind undurchsichtig, von gelblich weisser Farbe, welche bei jungen Thieren wegen des grösseren Blutreichthums mehr oder weniger in das Röthliche spielt. Sie besitzen eine sehr geringe Biegsamkeit und Elasticität und werden durch das Bleichen fast rein weiss.

Die Knochen bestehen aus zwei innig mit einander gemischten und verbundenen Substanzen, zu etwa  $\frac{1}{3}$  aus einer leimgebenden organischen Grundsubstanz, Knochenknorpel, und zu etwa  $\frac{2}{3}$  aus anorganischen Bestandtheilen, den Knochenerden und Knochensalzen, von denen der dreibasisch phosphorsaure Kalk, die phosphorsaure Magnesia und der kohlensaure Kalk die wichtigsten sind; ausserdem enthalten die Knochenerden geringe Mengen von Fluorcalcium und Chlorverbindungen. Das Verhältniss der organischen und anorganischen Bestandtheile schwankt nicht nur bei den verschiedenen Arten der Hausthiere, sondern auch bei den einzelnen Individuen derselben Art zwischen einigen, jedoch im Allgemeinen nicht bedeutenden Grenzen und ist auch in den verschiedenen Knochen eines Thieres und in den verschiedenen Theilen desselben Knochens nicht immer das gleiche. Wenn man einen Knochen mit verdünnten Mineralsäuren (am besten Salzsäure) behandelt, so bleibt der Knochenknorpel als eine biegsame, leicht schneidbare, gelbe, fast durchscheinende Masse zurück. Nach anhaltendem Glühen in freiem Feuer hinterlässt der Knochen eine weisse, locker verbundene, leicht zerbröckelnde, nur aus den Knochenerden bestehende Masse. An letzterer vermisst man die dem Knochen eigenthümliche Structur, welche die durch Behandlung mit Säuren gewonnene organische Grundsubstanz des Knochens noch zeigt. Bei Entkalkung des Knochens bleibt in der Regel, nach dem Glühen häufig die ursprüngliche Form des Knochens erhalten.

Sägt man einen Knochen der Länge oder der Quere nach durch, so nimmt man eine auffällige Verschiedenheit des Knochengewebes wahr. Die Substanz der Peripherie ist dicht, fest und wird die feste, compacte Knochensubstanz oder Rindensubstanz (*substantia ossa dura, compacta s. corticalis*) genannt. Die Dicke derselben schwankt nicht nur bei verschiedenen Knochen des Skelets, sondern häufig auch an verschiedenen Theilen desselben

Knochens sehr bedeutend und ist an dem Mittelstück der Röhrenknochen am bedeutendsten. Diese Rinde umgiebt die lockere, schwammige Knochensubstanz (*substantia ossea spongiosa s. reticularis*), welche ein mehr oder weniger dichtes, aus mannigfach mit einander verbundenen Blättchen und Bälkchen zusammengesetztes Fachwerk bildet. Letzteres schliesst unvollständig von einander getrennte grössere oder kleinere Hohlräume, Markzellen, Markräume (*cellulae medullares*) ein. In den Mittelstücken der langen Röhrenknochen ist die schwammige Substanz meist nur wenig entwickelt und statt derselben eine grössere Höhle, Markhöhle (*cavum medullare*), vorhanden. Nur einzelne sehr dünne Knochen des Kopfes und der eigentliche Felsentheil des Schäfenbeins werden durch compacte Knochensubstanz allein gebildet.

Fertigt man sich von der compacten Knochensubstanz einen feinen Längen- oder Querschnitt an, so findet man bei der Untersuchung mit dem Mikroskope, dass die Knochensubstanz trotz ihrer scheinbaren Dichtigkeit von einem sehr ausgebreiteten, zusammenhängenden Höhlensystem durchzogen ist. Schon bei mässiger Vergrösserung sieht man eine Anzahl von Kanälen, welche in den langen Knochen vorzugsweise in der Längenrichtung, in den platten Knochen vorzugsweise büschel- oder strahlenförmig verlaufen und durch Querkänäle unter einander in Verbindung stehen. Diese Kanäle, welche mit der äusseren Oberfläche und den Markräumen resp. der Markhöhle communiciren, werden die Gefäss- oder Markkanäle oder Haver'schen Kanäle genannt und bilden ein Netzwerk, durch welches sich die Blutgefässe in das Innere des Knochens verbreiten. Um die Haver'schen Kanäle findet man bei starker Vergrösserung zahlreiche kleine Körperchen — Knochenkörperchen — gruppiert, welche auf Querschliffen die Haver'schen Kanäle ringförmig, auf Längsschliffen reihenweise umgeben. Die Knochenkörperchen sind membranlose, kernhaltige Zellen einschliessende Hohlräume — Knochenhöhlen, Knochenlacunen — von rundlicher oder schmal ovaler Gestalt, und mit zahlreichen hohlen Ausläufern — Knochenkanälchen, Kalkkanälchen — versehen. Das Knochengewebe zeigt einen lamellösen Bau, die Lamellen liegen theils in regelmässigen concentrischen Schichten um einen Havers'schen Kanal, — Speciallamellen — oder in grösseren mit der äusseren und inneren Oberfläche des Knochens parallelen Kreisen — Grundlamellen. Die Ausläufer der Knochenkörperchen stehen unter einander, mit den Havers'schen Kanälen und mit Blutgefässen in Verbindung. Das durch die Ausläufer gebildete mikroskopische Höhlensystem vermittelt die Ernährung der Knochen. In der schwammigen Substanz fehlen die Havers'schen Kanäle und werden durch Markzellen ersetzt oder sie sind in geringer Menge vorhanden. Die Knochenkörperchen verhalten sich im Wesentlichen wie in der compacten Masse.

Die Knochen sind von einer festen, fibrösen, matt-weissen oder gelblich-weissen Haut — Knochenhaut, Beinhaut, äussere Beinhaut (*periosteum*) — umgeben, welche aus einer bindegewebigen Grundlage und elastischen Fasern besteht. Die Beinhaut enthält zahlreiche kleine, ein weit-

maschiges Netz bildende Gefässe, von welchen Zweige auf die Knochen übergehen und durch die Oeffnungen der Havers'schen Kanäle in dieselben eintreten. Durch diese Gefässe und durch sehr kurzes, straffes Bindegewebe verbindet sich die innere Fläche der Beinhaut mit den Knochen, besonders innig mit denjenigen, welche nur eine dünne compacte Knochenrinde besitzen. An ihrer äusseren Fläche vermittelt die Beinhaut häufig die Anheftung von Bändern, Sehnen und Muskeln an die Knochen. Die Beinhaut wird in der Schädelhöhle durch die harte Hirnhaut und an den Stellen, wo sich Schleimhäute unmittelbar an den Knochen befestigen, durch die betreffenden Schleimhäute ersetzt.

Die Markhöhlen und Markräume der Knochen sind mit Knochenmark angefüllt, einem sehr lockeren Bindegewebe, in welches reichlich ein weiches und leicht schmelzbares Fett eingelagert ist. An den Stellen, wo das Mark mit der inneren Oberfläche der Knochen in Berührung kommt, verdichtet sich das Bindegewebe zu einer sehr zarten, mit dem Knochen innig verbundenen Haut, welche die innere Beinhaut (*periosteum internum, endosteum*) oder Markhaut (*perimyelis*) genannt wird.

Die Knochen werden durch zahlreiche kleine Arterien, welche mit feinen Zweigen den Havers'schen Kanälen folgen, mit Blut versorgt. Ausserdem erhalten viele Knochen noch grössere Gefässe — Ernährungsgefässe (*vasa nutritia*) —, welche von benachbarten Arterien entspringen, durch grössere in der Knochenrinde vorhandene Oeffnungen — Ernährungslöcher (*foramina nutritia*) — eintreten, sich vorzugsweise in dem Knochenmarke verzweigen, jedoch von den Markräumen aus vielfach in den Knochen zurücktreten und mit den von der Beinhaut stammenden Blutgefässen anastomosiren. Die Venen verlassen die Knochen auf denselben Wegen, durch welche die Arterien in die Knochen gelangen. Die Beinhaut enthält Nerven, von denen sehr feine Fäden auf die Knochen übergehen und in letzteren die Gefässe begleiten; über die peripherischen Enden der Knochennerven ist nichts Näheres bekannt.

Die Knochen zeigen an vielen Stellen sehr verschieden gestaltete Unebenheiten, Hervorragungen und Erhabenheiten, welche im Allgemeinen Fortsätze (*processus*) genannt werden. Man unterscheidet ausserdem häufig Fortsätze (*apophyses*), welche unmittelbar aus der Substanz der Knochen hervorgehen, und Ansätze (*epiphyses*), welche in der Jugendzeit durch eine im späteren Alter verschwindende Knorpelschicht von dem Körper des Knochens getrennt sind. Diese Eintheilung ist im Allgemeinen überflüssig, da jeder Ansatz später zu einem Fortsatz wird. Die Fortsätze sind entweder glatt und mit einer Knorpelschicht bekleidet, oder rauh, uneben, höckerig. Im ersteren Falle tragen sie zur Bildung der Gelenke bei, werden dann Gelenkfortsätze (*processus articulares s. eminentiae diarthrodiales*) genannt und nach ihrer Form wieder besonders bezeichnet als: Gelenkkopf (*caput articulare*), Knopffortsatz (*condylus*), Rolle (*trochlea*), oder Zahnfortsatz (*processus odontoides*). Die Gelenkköpfe bilden das Segment einer Kugel, die Knopffortsätze sind ebenfalls gerundet, jedoch breiter, flacher als die Gelenk-

köpfe, die Rollen stellen Abschnitte eines Cylinders dar, die Zahnfortsätze sind stumpf dreieckige Hervorragungen. Die rauhen, unebenen Fortsätze (*eminentiae synarthroticae*) dienen meistens als Anheftungspunkte für Bänder, Muskeln oder Sehnen und werden nach ihrer Form, Grösse, nach ihrer stärkeren oder geringeren Hervorragung über die Oberfläche der Knochen, nach der Schärfe oder Abgestumpftheit ihrer äusseren Ränder bezeichnet: als Knorren und Höcker (*tubera* s. *tuberositates*), welche mitunter überknorpelt, glatt und zur Unterlage für darüber hingleitende Sehnen bestimmt sind, Leisten und Kämme (*cristae*), Gräten, Stacheln und Dornen (*spinae*), rauhe Linien (*lineae asperae*) u. s. w. Man bezeichnet die Fortsätze ferner nach ihrer Aehnlichkeit mit gewissen Gegenständen: als Griffelfortsätze (*proc. styloidei*), Warzenfortsätze (*pr. mastoidei*), Flügelfortsätze (*pr. pterygoidei*) u. s. w., oder nach ihrer Richtung als: schiefe Fortsätze (*proc. obliqui*), Querfortsätze (*pr. transversi*) u. s. w.

Anderseitig findet man an den Knochen zahlreiche und sehr verschieden gestaltete Vertiefungen, welche ebenfalls entweder glatt, mit einem Knorpelüberzuge versehen und in diesem Falle bestimmt sind, eine Gelenkverbindung zu vermitteln, oder die Vertiefungen haben eine mehr oder weniger rauhe Oberfläche und dienen zur Anheftung von Muskeln, Sehnen, Bändern oder zur Aufnahme von Gefässen und Nerven. Die Gelenkvertiefungen werden je nach ihrer grösseren oder geringeren Tiefe als Gelenkpfanne (*acetabulum*) oder Gelenkgrube (*fossa glenoides*) bezeichnet. Erstere entspricht dem Gelenkköpfe, letztere dem Knopffortsatz, der Rolle und dem Zahnfortsatz. Die grösseren rauhen Vertiefungen nennt man: Gruben (*fossae*), die schmalen, seichten: Rinnen (*sulci*), die an den Rändern der Knochen vorkommenden: Einschnitte (*incisurae*). Die den Knochen durchbohrenden Oeffnungen werden, wenn sie sehr eng sind, als Spalten (*fissurae*), wenn sie einen grösseren Durchmesser haben, als Löcher (*foramina*), wenn sie eine längere Strecke im Knochen fortlaufen, als Kanäle (*canales*) bezeichnet. Löcher und Kanäle können auch durch auf einander passende Einschnitte und Rinnen zweier oder mehrerer Knochen gebildet werden, und die Bezeichnung Spalte wird auch für sehr schmale und tiefe Rinnen gebraucht.

Als **Knorpel** bezeichnet man ziemlich feste, bläulich-weiße oder mehr gelblich gefärbte, elastische Gebilde, welche eine mässige Härte besitzen, sich eigenthümlich weich schneiden, gefässlos oder fast gefässlos sind und von einer fibrösen Membran — Knorpelhaut (*perichondrium*) — überzogen werden. Sie sind sehr widerstandsfähig und nehmen in getrocknetem Zustande eine mehr oder weniger dunkle Bernsteinfarbe an.

Man unterscheidet: transitorische Knorpel, d. h. solche, welche im Embryonalzustande vorhanden sind, später aber immer in der Knochensubstanz untergehen, und permanente oder bleibende Knorpel, d. h. solche, welche nur ausnahmsweise verknöchern oder verkalken. Letztere finden entweder im Knochengerüste als Ergänzungsknorpel oder als Ueberzüge der Gelenkflächen — Gelenkknorpel — Verwendung, oder sie dienen beim Aufbau von

Organen als elastische Gerüste, welche theils von eigenen Muskeln bewegt werden, theils einfache oder zusammengesetzte Röhren u. s. w. bilden und daher Organknorpel oder Gerüstknorpel genannt werden.

Nach der Verschiedenheit ihres Gewebes theilt man die Knorpel ein: in echte oder hyaline Knorpel und in Faserknorpel. Die hyalinen Knorpel, welche ihren Namen davon erhalten haben, dass feine Schnitte derselben von fast glasklarem Ansehen sind, zeigen unter dem Mikroskope ein eigenthümliches charakteristisches Verhalten. In einer scheinbar gleichförmigen oder fein gekörnten Zwischensubstanz finden sich nämlich mehr oder weniger grosse Lücken vor, welche man Knorpelhöhlen nennt. In denselben liegen Zellen — Knorpelkörperchen oder Knorpelzellen —, welche entweder rund, oval oder auch länglich oder halbmondförmig sein und in verschiedener Grösse vorkommen können. Um die Höhlen zieht sich ein weisslicher, homogener oder schwach geschichteter, mehr oder weniger breiter Ring — die Knorpelkapsel —, welche die Zellen von der homogenen Intercellularsubstanz zu trennen scheint. Die Deutung dieser mikroskopischen Wahrnehmungen ist verschieden und namentlich in Beziehung auf die Grundsubstanz noch nicht endgültig festgestellt. Fürstenberg gelang es zuerst, hyalinen Knorpel durch Behandlung mit Schwefel- und Chromsäure zu zerlegen. Das Vorhandensein einer Grundsubstanz stellt er ganz in Abrede und betrachtet den hyalinen Knorpel als lediglich aus Zellen — Mutterzellen — bestehend, welche sich durch die bedeutende Stärke und die Schichtenlagerung ihrer Membran auszeichnen, weshalb er auch die Knorpelkapsel nicht als etwas Besonderes ansieht. Die sog. Knorpelhöhlen sind nach ihm weiter nichts als der aus Protoplasma und Tochterzellen bestehende Inhalt der allein das eigentliche Knorpelgewebe bildenden Knorpelzellen.

Der hyaline Knorpel ist sehr verbreitet, die Knorpel der Nase, der Luftröhre, die meisten Kehlkopfknorpel, die Gelenkknorpel, Rippenknorpel u. s. w. bestehen aus demselben; beim Kochen liefert er Knorpelleim (Chondrin).

Sind die Knorpelzellen in grösserer oder geringerer Anzahl in Bindegewebsmassen eingelagert, so nennt man ein solches Gewebe Faserknorpel. Dasselbe erscheint nicht bläulich, sondern mehr gelblich-weiss, ist weniger brüchig als der hyaline Knorpel und häufig in gewissen Richtungen spaltbar. Je nachdem die elastischen Fasern vorwalten und Netze bilden, in welche die Knorpelzellen eingelagert sind, oder das Bindegewebe einen vorwiegend fibrillären Charakter hat und sich in wellenförmig geschwungenen Zügen darin vorfindet, unterscheidet man die Faserknorpel: in elastische oder Netzknorpel und in Bindegewebsknorpel. Die ersteren sind gelb gefärbt, besitzen eine grosse Elasticität und verknöchern äusserst selten. — Beispiele: Kehildeckel, Schnäuzchen der Giesskannenknorpel, Ohrmuschel. Die Bindegewebsknorpel oder eigentlichen Faserknorpel finden sich z. B. im Zwischenknorpel des Unterkiefer- und des Kniegelenkes, den Zwischenwirbelknorpeln u. s. w.



## Entwicklung und Eintheilung der Knochen.

Die Knochen entwickeln sich theils aus einer knorpeligen Anlage — Primordial-Knochen —, theils aus Bindegewebshäuten — secundäre oder Deckknochen. Die erste Anlage der meisten Knochen ist während des fötalen Lebens ein solider Knorpel, welcher im Grossen und Ganzen schon die Gestalt des zukünftigen Knochens besitzt. Die Verknöcherung des Knorpels beginnt von einzelnen Punkten — Verknöcherungspunkte (*puncta ossificationis*) — zuerst in Form sehr kleiner rundlicher oder eckiger Kalkpartikelchen, welche an Zahl zunehmen und allmählig unter einander und mit der Grundsubstanz des Knorpels verschmelzen. Nach und nach wird der Knorpel an den Verknöcherungspunkten vollständig undurchsichtig, fest, weiss, die Verknöcherungspunkte nehmen immer mehr an Umfang zu und verschmelzen endlich mit den benachbarten, wenn mehrere in demselben Knochen vorhanden sind. Durch Zusammenfliessen grösserer Gruppen von Knorpelkapseln, deren Inhalt sich zu Knochenmark umbildet, entstehen die kleinen Markräume der schwammigen Knochensubstanz, gleichzeitig entwickelt sich die compacte Knochenrinde schichtenweise durch Verknöcherung des Bindegewebes an der inneren Seite der Beinhaut.

Die Verknöcherungspunkte zeigen sich beim Pferdefoetus am frühesten an dem Körper der Wirbel, am Unterkiefer, Stirnbeine und am mittleren Theile der Rippen, am spätesten an den Querfortsätzen der Wirbel, an den Knochen der Vorder- und Hinterfusswurzel und am Kronenbeine.

In Betreff des Knochenwachsthum's nahm man früher ganz allgemein an, dass die Knochen nur durch fortgesetzte, schichtenweise erfolgende Verknöcherung des zwischen Knochen und Beinhaut befindlichen Bindegewebes in die Dicke und nur durch Umfangsvermehrung und darauf folgende Verknöcherung des Knorpels (der Naht- und Epiphysenknorpel) in die Länge und Breite wachsen. Durch neuere Untersuchungen ist jedoch bewiesen, dass ausserdem ein interstitielles Wachsthum der Knochen stattfindet. Während die Knochenkörperchen (Knochenzellen) im extrauterinen Leben keine messbaren Veränderungen erleiden, wird ein expandirendes Wachsthum der Knochen nach den Durchmessern der Breite, Länge und Dicke dadurch bedingt, dass die zwischen den Knochenkörperchen liegende Zwischensubstanz der Knochen mit dem Alter in constantem Verhältnisse zunimmt. Mikroskopische Messungen haben ergeben, dass die Abstände zwischen den Knochenkörperchen durch die Vermehrung der Zwischensubstanz grösser werden — Ruge. — Es soll sogar das Dickenwachsthum der Röhrenknochen fast ausschliesslich, und das Längenwachsthum der Röhrenknochen in nicht unbeträchtlichem Maasse durch interstitielle Expansion des bereits fertig gebildeten Knochengewebes bedingt wer-

den – Wolff. Bis zur Beendigung des Wachstums entstehen in den Röhrenknochen durch Schwinden der schwammigen Substanz die grossen Markhöhlen.

Nach der Form theilt man die Knochen in folgende drei, nicht immer scharf gesonderte Klassen, zwischen denen es nicht an Uebergangsformen fehlt.

1. Die breiten oder platten Knochen (*ossa plana*), d. h. diejenigen, bei denen die beiden Durchmesser der Länge und der Breite den Durchmesser der Dicke bei Weitem überwiegen. Sie bestehen aus zwei dickeren oder dünneren Tafeln von compacter Knochensubstanz — Glastafeln (*tabulae vitreae*) — welche entweder eine stärkere oder schwächere Lage von schwammiger Knochensubstanz (*diploë*) zwischen sich einschliessen oder sich stellenweise weiter von einander entfernen und Höhlen (*sinus*) bilden, welche immer mit einer Schleimhaut bekleidet sind. Die Diploë schwindet im vorgerückten Alter häufig an den Schädelknochen, mit Ausnahme des Hinterhauptsbeines, zum grössten Theil.

Die platten Knochen sind durch ihre ausgedehnte Oberfläche ganz besonders geeignet, den Muskeln viele und umfangreiche Anheftungspunkte zu liefern (z. B. Schulterblatt, Darmbein), oder sie bilden die unnachgiebigen Wände derjenigen Höhlen, in denen die Eingeweide eine geschützte Lage finden (z. B. Schädelknochen, Becken, Rippen).

2. Die kurzen Knochen (*ossa brevia*) sind Knochen von unregelmässig eckiger oder rundlicher Gestalt, bei welchen die drei Durchmesser der Länge, Breite und Dicke nahezu gleich bleiben. Die kurzen Knochen bestehen zum grössten Theil aus schwammiger Knochensubstanz, welche mit einer gewöhnlich nur dünnen compacten Knochenrinde umgeben ist und kommen meistens in grösserer Zahl an denjenigen Körperstellen vor, wo, wie z. B. an der Wirbelsäule, an der Vorder- und Hinterfusswurzel, nur eine geringe Beweglichkeit zwischen den einzelnen Knochen vorhanden ist und doch durch die Vereinigung mehrerer kurzer Knochen ein bewegliches und dabei elastisches Ganzes hergestellt werden soll, dem durch die knöcherne Grundlage zu gleicher Zeit eine grosse Widerstandsfähigkeit verliehen wird.

3. Die langen oder Röhrenknochen (*ossa longa s. tubulosa*). Bei diesen ist der Durchmesser der Länge sehr viel grösser als der Durchmesser der Dicke und Breite, so dass diese Knochen mehr oder weniger die Gestalt eines an seinen beiden Enden etwas verdickten Cylinders besitzen. Man unterscheidet an den langen Knochen: das Mittelstück (*diaphysis*), welches aus einer dicken, nach den Enden allmählig schwächer werdenden Rinde besteht und die Markhöhle einschliesst, und die beiden Endstücke (*epiphyses*), deren Bau im Allgemeinen mit dem der kurzen Knochen übereinstimmt. Während des fötalen Lebens und in der ersten Jugendzeit sind die Endstücke von dem Mittelstück durch eine Knorpellage (Epiphysenknorpel) getrennt; erst wenn der Knochen sein Wachsthum beendet hat, verschmelzen die Epiphysen vollständig mit dem Mittelstück.

Die langen Knochen tragen nur zur Bildung der Gliedmassen bei und begünstigen durch ihre Form wesentlich die Bewegungen der einzelnen Gliedmassentheile, weil die von

der Muskelwirkung an dem einen Ende der Röhrenknochen bedingte geringe Bewegung wegen der Länge dieser Knochen eine bedeutende Ortsveränderung an dem entgegengesetzten Ende des Knochens zur Folge haben muss.

Nach der Lage theilt man die Knochen in Kopfknochen, Rumpfknochen und Knochen der Extremitäten ein, nach der physiologischen Bedeutung unterscheidet man ausserdem: Urknochen oder Wirbelknochen, Visceralknochen und Extremitätenknochen.

## Verbindungen der Knochen.

Mit Ausnahme der Herzknochen der Wiederkäuer, der rudimentären Schlüsselbeine und des Ruthenknochens der Fleischfresser sind alle Knochen unbeweglich oder beweglich mit einander verbunden.

Die unbewegliche Verbindung (*synarthrosis*) der Knochen geschieht: durch wahre Nähte, durch falsche Nähte oder durch Einkeilung.

Bei der Verbindung durch eine wahre Naht (*sutura*) sind die an einander grenzenden rauhen Ränder oder Flächen der Knochen mit sehr verschiedenartig gestalteten Hervorragungen und Vertiefungen versehen, welche so in einander greifen, dass die Hervorragungen des einen Knochenrandes die Vertiefungen des anderen genau bis auf einen sehr geringen Raum ausfüllen, welcher von dem Nahtknorpel (*cartilago synarthrodialis*) eingenommen wird. Bei der eigentlichen wahren Naht (*sutura vera*) sind die Hervorragungen der einander zugekehrten Knochenränder sägezahnförmig, die einzelnen Zähne an der Spitze mitunter verdickt — Beispiel: Naht zwischen den beiderseitigen Stirn- und Scheitelbeinen —; bei der Schuppennaht (*sutura squamosa*) decken sich die verdünnten Knochenränder dachziegelartig — Beispiel: Verbindung zwischen dem Schuppentheil des Schläfenbeins und dem Scheitelbein —; bei der Blattnaht (*sutura foliosa*) greifen dünne, blättchenartige, die einander deckenden Knochenränder überragende Vorsprünge des einen Knochens in entsprechende Vertiefungen des anderen Knochens ein — Beispiel: Verbindung des Nasenbeins mit dem Stirnbein bei dem Pferde.

Die Verbindung der Knochen durch Nähte ist so fest, dass die in dieser Art vereinigten Knochen sich zusammen gerade ebenso verhalten, wie wenn sie aus einem Stücke beständen. Nur die Knochen des Kopfes sind durch Nähte verbunden und müssen auf diese Weise verbunden sein, weil der Kopf junger Thiere nach allen Dimensionen an Umfang zunehmen soll und nur zunehmen kann, wenn die knöcherne Kapsel des Kopfes aus verschiedenen Stücken besteht, welche selbstständig von ihren Rändern aus wachsen können. Sowie das Thier seine Entwicklung vollständig beendet hat, verliert die Verbindung der Kopfknochen durch Nähte jede Bedeutung, und es verknöchern die Nähte allmählig so vollständig, dass sie bei im Alter vorgerückten Thieren, deren Schädel und Gesicht aus einem einzigen zusammenhängenden Knochen gebildet zu sein scheint, nicht mehr zu erkennen sind.



Bei der Vereinigung durch falsche Nähte, Anlagerung oder Harmonie (*sutura spuria*) legen sich zwei Knochenränder oder Knochenflächen, welche keine auffälligen Hervorragungen besitzen, neben einander und werden durch eine dünne Schicht von fibrösem Binde- oder knorpeligem Gewebe fest mit einander verbunden — Beispiel: die Verbindung der beiden Nasenbeine unter sich, des Schläfenbeins mit dem Jochbeine, des Hinterhaupts- und Keilbeins.

Auch die falschen Nähte verknöchern in der Regel bei älteren Thieren, nur die unteren Enden beider Nasenbeine verwachsen auch im höheren Alter nicht mit einander.

Einkeilung (*gomphosis*) nennt man die Verbindung der Zahnwurzeln mit den Zahnhöhlen, bei welcher die keilförmige Zahnwurzel von einer entsprechenden Vertiefung aufgenommen wird.

Die bewegliche Verbindung der Knochen unter einander geschieht durch Knorpel, durch Muskeln oder durch Gelenke.

Die Verbindung der Knochen durch Knorpel (*synchondrosis*) gestattet nur eine höchst beschränkte Beweglichkeit und vermittelt eine sehr feste, wenig nachgiebige, jedoch elastische Verbindung der Knochen, welche in der Regel als Fuge (*symphysis*) bezeichnet wird. Der Knorpel füllt den ganzen Raum zwischen den einander zugewendeten Knochenflächen aus.

In dieser Art sind die beiden Beckenbeine, jedoch nur bei jungen Thieren verbunden, denn die beiden Beckenbeine verwachsen durch Verknöcherung der sie verbindenden Knorpellage, namentlich bei den grösseren Hausthieren, schon im mittleren Lebensalter vollständig. Die durch Knorpel hergestellte Verbindung der Wirbelkörper verknöchert auch im höheren Lebensalter nicht. Die zwischen den Wirbelkörpern befindliche Knorpelschicht gestattet, dass die Wirbel in Folge einer bedeutenden einwirkenden Gewalt sich etwas von einander entfernen können, und wegen der Elasticität des Knorpels wieder in ihre frühere Lage zurückschnellen, wenn die Gewalt zu wirken aufgehört hat. Auf die Ortsveränderung der durch Faserknorpel verbundenen Knochen ist die eigene Schwere des Körpers und von aussen auf die Knochen einwirkender Druck von grossem, die Wirkung der an die betreffenden Knochen sich anheftenden Muskeln von geringerem oder nur von mittelbarem Einfluss. Die Beweglichkeit der durch Knorpel vereinigten Knochen ist um so bedeutender, je stärker die Knorpelschichten und je umfangreicher die durch dieselben verbundenen Knochenflächen im Verhältniss zur Grösse der betreffenden Knochen sind.

Die Verbindung der Knochen durch Muskeln (*synsarkosis*) kommt nur zwischen den Knochen der vorderen Gliedmaassen und denen des Rumpfes vor und gestattet eine freie Beweglichkeit.

Verbindung der Knochen durch Gelenke. Mit dem Namen „Gelenk“ (*articulatio mobilis, diarthrosis*) bezeichnet man die mehr oder weniger frei bewegliche Verbindung zweier oder mehrerer Knochen, welche mit überknorpelten Flächen sich berühren und durch Bänder, ausserdem durch die Wirkung der Muskeln (und durch den Luftdruck) im Zusammenhange erhalten werden.

Die unter allen Umständen erforderlichen Bedingungen für das Zustandekommen eines Gelenkes sind mithin:

1. Freie, glatte, mit einem verhältnissmässig dünnen Knorpelüberzuge — Gelenkknorpel — versehene Knochenflächen — Gelenkflächen, — welche in der Regel so genau auf einander passen, dass den Hervorragungen der einen Gelenkfläche Vertiefungen in der anderen entsprechen. In dem Knie und in dem Unterkiefergelenke passen die einander zugekehrten Gelenkflächen der Knochen nicht vollständig auf einander, und die genaue Berührung der Gelenkflächen wird durch, zwischen die letzteren eingeschobene, aus Faserknorpel bestehende Scheiben- — Zwischenknorpel- oder Zwischengelenkknorpel (*cartilago interarticularis*) hergestellt. Der aus hyalinem Knorpel bestehende, vollkommen gefäss- und nervenlose Gelenkknorpel bildet in den grösseren Gelenken keinen ununterbrochenen Ueberzug der Gelenkflächen, sondern es entstehen durch das Fehlen des Knorpelüberzuges häufig kleine rauhe Vertiefungen, welche zur Aufnahme der Gelenkschmiere bestimmt sind und als Synovialausschnitte oder Synovialgruben (*incisurae et fossae synoviales*), bezeichnet werden. Die Gelenkknorpel mindern durch ihre Elasticität die Erschütterungen, von denen die Gelenke betroffen werden und durch ihre glatte Beschaffenheit die Reibungen der Knochen in den Gelenken.

2. Das Vorhandensein einer Gelenkkapsel. Dieselbe wird durch das Kapselband, (*ligamentum capsulare*) gebildet, welches am Rande der Gelenkfläche des einen zur Bildung des Gelenkes zusammentretenden Knochens vom Perioste entspringt und am Rande der Gelenkfläche des anderen Knochens endet, nachdem es über die Berührungsfläche der das Gelenk zusammensetzenden Knochen hinweggegangen ist. Die Kapselbänder bilden demgemäss eine allseitig geschlossene Höhle, Gelenkhöhle, welche durch die innere Fläche des Kapselbandes und durch die Gelenkflächen der Knochen begrenzt wird; an den mit Zwischenknorpeln versehenen Gelenken heftet sich das Kapselband auch an die freien Ränder der Zwischenknorpel an. Die Kapselbänder bestehen aus einer Synovialhaut (*membrana synovialis*) und aus einer von Bindegewebszügen mit eingesprengten elastischen Fasern gebildeten, festen Faserhaut, welche die Synovialhaut verstärkt und mit der äusseren Fläche der letzteren mehr oder weniger innig verbunden, oft vollständig verschmolzen ist. Die Synovialhäute sind den serösen Häuten nahe verwandt, bestehen wie die letzteren aus Bindegewebe und werden auf ihrer ganzen Oberfläche von einem Pflasterepithel bekleidet, dessen Zellen nicht immer eng an einander gedrängt liegen. Die Synovialhäute verleihen auch den durch die Gelenkhöhle verlaufenden Faserbändern und Sehnen einen Ueberzug, setzen sich jedoch nicht auf die Gelenkknorpel selbst fort und bilden in schlaffen Gelenkkapseln oft kleine Falten, Synovialfalten (*plicae synoviales*), welche bei Ausdehnung der Gelenkkapseln verschwinden. Die innere Oberfläche der Synovialhäute wird häufig durch kleine zottenförmige Ausstülpungen (Synovialzotten) vergrössert, welche aus denselben Elementen wie die Synovialhäute bestehen und

der Oberfläche der letzteren oft ein sammetähnliches Ansehen verleihen. Auf der ganzen inneren Oberfläche der Synovialhäute wird ohne Betheiligung drüsig-er Organe eine gelbliche, schlüpfrige, eiweissartige, durchsichtige, alkalisch reagirende Flüssigkeit — die Gelenkschmiere (*synovia*) — in etwas grösserer Menge, als zur nothdürftigen Befeuchtung des Gelenkes erforderlich ist, abgesondert. Die Gelenkschmiere erhält die Gelenkhöhle feucht und schlüpfrig, begünstigt das Aneinandergleiten und beschränkt die Reibung der Gelenkflächen.

Die Kapselbänder werden selbst bei sonst mageren Thieren in der Regel von einem Fettpolster umgeben, welches die Gelenke warm erhält und durch seine Weiche und Elasticität vor mechanischen Einwirkungen schützt.

Ausser den Kapselbändern finden sich an den meisten Gelenken noch glänzend weisse, selten schwach gelbliche, sehr straffe und widerstandsfähige, wenig elastische Stränge, welche von einem Knochen zum anderen laufen, die Gelenkenden mit einander verbinden und Bänder oder Faserbänder (*ligamenta*), genannt werden. Die Bänder bestehen aus parallelen Faserbündeln, welche durch Bindegewebe fest mit einander verbunden sind, liefern bei längerem Kochen Leim und sind demgemäss den Bindegewebsgebilden zuzurechnen. Die Faserbänder weichen nach Länge, Stärke, Form u. s. w. wesentlich von einander ab und werden dem entsprechend, als lange, kurze, breite, runde Bänder u. s. w. bezeichnet; ebenso unterscheidet man besondere Bänder, welche nur zwei, und gemeinschaftliche Bänder, welche mehr als zwei Knochen mit einander verbinden. Die Vereinigung der Faserbänder mit den Kapselbändern ist häufig eine sehr innige und ebenso gehen die Kapsel- und Faserbänder häufig innige Verbindungen mit benachbarten Sehnen und Muskeln ein.

Die Faserbänder haben theils die Bestimmung, eine noch festere Vereinigung der zu einem Gelenk zusammentretenden Knochen zu vermitteln (Hülfsbänder); theils dienen sie, die Ortsveränderungen der zu einem Gelenk verbundenen Knochen nach bestimmten Richtungen hin zu verhindern oder zu beschränken (Hemmungsbänder). Ebenso wird die Beweglichkeit des Gelenkes nach bestimmten Richtungen häufig durch Hervorragungen der Knochen und durch Muskeln beschränkt. Die Faserbänder sind zur Bildung eines Gelenkes nicht durchaus nothwendig, sie fehlen z. B. an dem Schulter-Armbein-Gelenke.

Durch Faserbänder allein werden mitunter solche Knochen verbunden, welche nur in einem äusserst geringen Grade unter einander beweglich und kein Gelenk zu bilden bestimmt sind. Beispiel: Die Knochen des Mittelfusses und die Knochen des Vorarms bei den Einhufern. Diese Verbindung ist der Synchondrosis fast vollständig an die Seite zu stellen.

Ausser durch Kapsel- und Faserbänder findet mitunter die Verbindung der Knochen auch durch gelbe, ganz oder zum grössten Theil aus elastischem Gewebe bestehende Bänder statt, als deren Hauptrepräsentant das Nackenband angesehen werden kann.

Die Verbindung der Knochen in den Gelenken wird ferner unterstützt durch die Wirkung der Muskeln und durch den Einfluss des Luftdruckes.

Sämmtliche ein Gelenk umgebende Muskeln vereinigen sich zu einer Gesamtwirkung, durch welche die Gelenkflächen ohne Rücksicht auf die verschiedenen Richtungen der Knochen bei den Bewegungen in Berührung erhalten werden.

Da die Gelenkhöhle von der Luft vollständig abgeschlossen ist, muss der atmosphärische Druck einen Einfluss auf die beweglichen, das Gelenk zusammensetzenden Theile ausüben und wesentlich beitragen, dass die Gelenkflächen in Berührung bleiben und sich unter normalen Verhältnissen nur so viel von einander entfernen, als die in der Gelenkhöhle vorhandene Synovia Raum einnimmt. Am besten lässt sich der Einfluss des Luftdruckes an dem Becken-Oberschenkelgelenk nachweisen, bohrt man die Gelenkpfanne des Beckens von aussen an, so genügt der Luftdruck, der nunmehr auf das Gelenk wirken kann, um den Kopf des Oberschenkels aus seiner innigen Berührung mit der Gelenkpfanne des Beckens zu lösen und aus der letzteren herauszutreiben.

Nach der Richtung, in welcher die zu einem Gelenke verbundenen Knochen bewegt werden können, theilt man die Gelenke in folgende vier Klassen:

1. Das freie oder Kugel-Gelenk (*arthrodia*). Bei demselben wird der kopfförmige Gelenkfortsatz des einen Knochens von der pfannenartigen Vertiefung eines anderen Knochens so aufgenommen, dass der Gelenkkopf, welcher die Form eines Kugelsegmentes besitzt, von der immer weniger umfangreichen Gelenkpfanne nicht vollständig umschlossen ist. Die Verbindung des Gelenkkopfes mit der Gelenkpfanne erfolgt durch ein mehr oder weniger schlaffes Kapselband mit oder ohne Unterstützung durch ein Faserband, welches innerhalb der Gelenkhöhle von einem Knochen zu dem anderen verläuft; niemals sind bei dieser Form der Gelenke Seitenbänder vorhanden.

Das freie oder Kugelgelenk gestattet Bewegungen nach allen Richtungen — Beispiel: Schulterblatt-Armbeingelenk, Becken-Oberschenkelgelenk.

2. Das Wechsel-, Gewinde-, Charnier- oder Winkelgelenk (*ginglymus*). Der eine von den zu diesem Gelenke zusammentretenden Knochen besitzt eine meist walzenförmig gewölbte Gelenkfläche, welche von einer entsprechenden Vertiefung der Gelenkfläche des anderen Knochens aufgenommen wird.

Die Gelenkenden der Knochen sind durch ein verhältnissmässig straffes Kapselband und durch mindestens zwei ebenfalls straffe Faserbänder verbunden, von denen das eine an der medialen, das andere an der lateralen Seite des Gelenkes verläuft.

Bei der Bewegung dreht sich der mit der ausgehöhlten Gelenkfläche versehene Knochen um eine Axe, welche man sich quer durch die an der gegenüberliegenden Gelenkfläche befindlichen Hervorragung gelegt denkt — Drehaxe —, und aus diesem Grunde sind Bewegungen der Wechselgelenke nur in einer Ebene möglich, welche die Drehaxe senkrecht durchschneidet. Es können dem entsprechend die zu einem Wechselgelenk zusammentretenden Knochen durch Verkleinerung des von ihnen gebildeten Winkels genähert oder durch Vergrösserung des betreffenden Winkels von einander entfernt werden. Die zuerst genannte Bewegung nennt man Beugung (*flexio*), die zuletzt genannte Streckung (*extensio*).

Bei dem vollkommenen Wechselgelenk ist die Gelenkerhöhung walzenförmig und besitzen die gegenüberstehenden Gelenkflächen so starke in einander passende Erhöhungen, und Vertiefungen, dass die Bewegungen der Beugung und der Streckung einzig und allein möglich, alle übrigen Bewegungen, namentlich die Seitwärtsbewegungen und Drehungen vollständig gehindert sind. Beispiel: Armbein-Vorarm-Gelenk. Bei dem unvollkommenen Wechselgelenk passen die einander zugekehrten Gelenkflächen nicht so vollständig aufeinander, und es können ausser der Beugung und Streckung auch geringe Seitwärtsbewegungen oder Drehungen ausgeführt werden. Beispiel: Oberschenkel-Unterschenkel-, Unterkiefer-Gelenk.

3. Das Dreh- oder Zapfengelenk (*rotatio*). Bei diesem nur an der Verbindung des ersten und zweiten Halswirbels vorkommenden Gelenke wird der zahn- oder zapfenförmige Fortsatz des einen Knochens von einer entsprechenden Vertiefung des anderen Knochens so aufgenommen, dass der letztere eine drehende Bewegung um den ersteren machen kann, deren Axe in der Längenrichtung des zahn- oder zapfenförmigen Fortsatzes liegt.

4. Das straffe Gelenk (*amphiarthrosis*) wird in der Regel von mehreren kleinen Knochen gebildet, deren einander zugekehrte, fast ebene Gelenkfläche durch kurze, straffe Kapsel- und Faserbänder so fest mit einander verbunden sind und in so naher Berührung gehalten werden, dass die betreffenden Gelenkflächen nur in einem sehr beschränkten Maasse an einander verschoben werden können. Beispiel: Die Verbindung der kleinen Knochen der Vorderfusswurzel unter sich und mit den Knochen des Mittelfusses.

---

# Specieller Theil.

## I. Knochen des Rumpfes.

Grundlage des Rumpfes oder Stammes (*truncus*) und mittelbar des ganzen Skelets ist die Wirbelsäule (*columna vertebralis*), welche in der Mittellinie des Körpers von vorn nach hinten verläuft und aus einer Reihe unpaariger, nach demselben Typus gebildeter Knochen — Wirbel (*vertebrae*) — zusammengesetzt wird. An ihrem vorderen Ende trägt die Wirbelsäule den Kopf, seitlich schliessen sich den mittleren Wirbeln die Rippen, den hinteren Wirbeln die beiden Beckenbeine an, hinten endet die Wirbelsäule mit einer soliden Spitze. Die vorderen Gliedmaassen finden ihre Stütz- und Anheftungspunkte an den Wirbeln und Rippen, während die beiden Beckenbeine den Aufhängegürtel für die hinteren Gliedmaassen bilden. Ausser der Wirbelsäule werden die Rippen mit dem Brustbeine und die beiden Beckenbeine zu den Knochen des Rumpfes gerechnet, weil sie die Wände der grossen Eingeweidehöhlen des Rumpfes bilden helfen.

### 1. Die Wirbelsäule.

Die Wirbel werden nach dem Körpertheil, welchem sie als Grundlage dienen, als Halswirbel, Rückenwirbel, Lendenwirbel, Kreuzwirbel oder Schwanzwirbel bezeichnet und bestehen aus schwammigem, äusserlich von einer dünnen, compacten Rinde umgebenen Knochengewebe. Sämmtliche Wirbel besitzen gewisse übereinstimmende Kennzeichen, nur der erste und zweite Halswirbel und die Schwanzwirbel weichen, ohne den Wirbelcharakter einzubüssen, etwas von dem gemeinschaftlichen Typus ab. Die Kreuzwirbel



verschmelzen zu einem zusammenhängenden Knochen, dem Kreuzbein, und werden daher als falsche Wirbel (*vertebrae spuriae*) bezeichnet, im Gegensatz zu den wahren Wirbeln (*vertebrae verae*), welche das ganze Leben hindurch mehr oder weniger beweglich mit einander verbunden bleiben.

Man unterscheidet an den Wirbeln den Körper, den Bogen und die Fortsätze.

Der Körper (*corpus vertebrae*) bildet den unteren (ventralen) Theil des Wirbels und hat im Allgemeinen die Form eines unregelmässigen Cylinders, dessen Querdurchmesser an den beiden Enden etwas stärker als in der Mitte ist. An dem vorderen Ende des Körpers findet sich ein in der Regel flacher knopfförmiger, seltener ein stärker gewölbter kopfförmiger Gelenkfortsatz, an dem hinteren Ende eine entsprechende Gelenkvertiefung, welche den knopf- oder kopfförmigen Fortsatz des nächstfolgenden Wirbels aufnimmt und vollständig umschliesst.

Der Bogen (*arcus vertebrae*), der obere (dorsale) Theil des Wirbels, wölbt sich über den Körper und bildet mit demselben das grosse Wirbelloch oder Rückenmarksloch (*apertura spinalis* s. *foramen pro medulla spinali*).

Körper und Bogen liegen in fortlaufender Reihe hinter einander, so dass aus den Ringen; welche durch den Körper und Bogen jedes einzelnen Wirbels gebildet werden, ein durch die ganze Wirbelsäule, mit Ausnahme der meisten Schwanzwirbel, ununterbrochen fortlaufender Kanal — der Wirbelkanal (*canalis vertebralis*) — entsteht, welcher zur Aufnahme des Rückenmarkes und seiner Häute bestimmt ist und daher auch Rückenmarkskanal (*canalis spinalis*) genannt wird. Der Kanal hat innerhalb des ersten Halswirbels die grösste Weite, verschmälert sich im weiteren Verlauf bis zu den letzten Hals- und ersten Rückenwirbeln, in welcher Gegend er weiter wird, um sich bis zu einer zweiten Erweiterung in der Lendengegend wieder zu verengern. Der Wirbelkanal nimmt von dem letzten Lendenwirbel an wieder an Weite ab und endet in den ersten Schwanzwirbeln.

Die Bogen haben an den Stellen, wo sie aus dem Körper entspringen, an jeder Seite vorn und hinten einen Ausschnitt (*incisura intervertebralis*), welcher zusammen mit den entsprechenden Ausschnitten des vorhergehenden resp. folgenden Wirbels das Zwischenwirbelloch (*foramen intervertebrale*) bildet, durch welches die Rückenmarksnerven gehen und Blutgefässe ein- und austreten.

Die Wirbel besitzen sieben Fortsätze, nämlich:

1. einen Dorn- oder Stachelfortsatz (*processus spinosus* s. *spinalis*), welcher aus der Mitte der oberen Fläche des Bogens entspringt, nach oben gerichtet und zur Anheftung von Muskeln und Bändern bestimmt ist;

2. zwei Querfortsätze (*processus transversi*), welche zu beiden Seiten der Wirbel, an der Grenze zwischen Bogen und Körper oder von dem unteren Theile der Bogen entspringen, nach aussen gerichtet sind und zur An-

heftung von Muskeln und Bändern, oder zur Verbindung mit anderen Knochen dienen.

8. vier schiefe Fortsätze oder Gelenkfortsätze (*processus obliqui*), von denen zwei aus dem vorderen, zwei aus dem hinteren Ende des Bogens entspringen; dieselben haben Gelenkflächen zur Verbindung mit den entsprechenden der schiefen Fortsätze des nach vorn und nach hinten folgenden Wirbels.

Während der fötalen Entwicklung und unmittelbar nach der Geburt bestehen die meisten Wirbel aus fünf Stücken, von denen drei dem Körper, zwei dem Bogen angehören. Von den drei Stücken, welche den Körper zusammensetzen, ist das mittlere grösser, als das vordere, dem Gelenkfortsatze und das hintere, der Gelenkgrube entsprechende. Die beiden Stücke, welche den Bogen bilden, sind gleich gross und vereinigen sich oben in der Mittellinie. Die Verknöcherung geht, entsprechend den erwähnten Stücken, von fünf Verknöcherungspunkten aus, die Körper verknöchern früher als die Bogenhälften; die oberen resp. äusseren Enden der Dorn- und Querfortsätze erst nach der Geburt.

Die Wirbelsäule verläuft bei keinem Thiere in einer vollkommen geraden Linie, sondern macht drei mehr oder weniger deutliche Krümmungen; die beiden ersten Halswirbel bilden mit dem Kopfe eine leichte, nach oben convexe, die unteren Hals- und ersten Rückenwirbel eine sehr viel stärkere, nach oben concave, die übrigen Abschnitte der Wirbelsäule eine schwache, nach oben convexe Krümmung, welche in der Lendengegend ihre bedeutendste Erhebung hat und von derselben am Kreuzbein zuerst allmählig, von den Schwanzwirbeln an stärker abfällt. Die Krümmung am Halse ist beim Pferde, die Krümmung der Rücken-, Lenden- und Kreuzwirbel beim Schweine am deutlichsten ausgeprägt.

#### A. Die Hals- oder Nackenwirbel.

Bei allen Hausthieren sind sieben Halswirbel (*vertebrae colli s. cervicales*) vorhanden, von denen, mit Ausnahme des Schweins, jeder absolut länger ist, als die einzelnen Wirbel in den übrigen Abtheilungen der Wirbelsäule. Die umfangreichen vorderen Fortsätze der Wirbelkörper haben an den letzten fünf Halswirbeln eine fast halbkugelförmige Gestalt und die entsprechenden Gruben an dem hinteren Ende der letzten sechs Halswirbel eine bedeutende Tiefe, in der Mitte der unteren Fläche der Körper findet sich ein mehr oder weniger hervorragender unterbrochener Kamm, Die starken Querfortsätze spalten sich meist in zwei oder drei Theile und sind mit Ausnahme des ersten und letzten Halswirbels an ihrem Grunde von einem Loche — Wirbelloch, Querwirbelloch *M.* oder Querfortsatzloch *F.* (*foramen vertebrale s. transversarium*) durchbohrt. Diese Löcher bilden einen unterbrochenen Kanal, Wirbelkanal oder Querfortsatzkanal (*canalis transversarius*), in welchem die



**Halswirbelarterie**, die gleichnamige Vene und ein Ast des sympathischen Nerven verlaufen. Ein Dornfortsatz ist nur am siebenten Halswirbel vorhanden und am sechsten schwach angedeutet, die schiefen Fortsätze sind sehr breit und mit grossen runden Gelenkflächen versehen.

Die Zahl der Halswirbel ist bei fast allen Säugethieren dieselbe; mit Ausnahme von *Bradypus tridactylus*, welcher 9, *Bradypus torquatus*, welcher 8 und *Manatus australis*, welcher 6 Halswirbel besitzt, bilden immer sieben Wirbel die Grundlage des Halses und zwar ganz ohne Rücksicht auf dessen Länge.

Da der Hals die Bewegungen des Kopfes vermitteln und den Kopf zur Futteraufnahme mit dem Erdboden in Berührung bringen soll, muss die Länge des Halses mit der Höhe der Vorderbeine in einem richtigen Verhältniss stehen und die Beweglichkeit der Halswirbel grösser, als an den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule, mit Ausnahme der Schwanzwirbel, sein.

Die Länge der Halswirbel, der grosse Umfang der kopfförmigen Fortsätze an den Wirbelkörpern, die Breite der schiefen Fortsätze und die geringe Entwicklung der Dornfortsätze sichern dem Halse eine um so grössere Beweglichkeit, je länger der Hals überhaupt im Verhältniss zur Körperlänge ist. Je länger und beweglicher der Hals ist, desto geringer wird dessen Kraft und Widerstandsvermögen und desto schräger die Richtung des Halses zu dem Rücken. Ein langer, mit dem letzteren eine mehr oder weniger wagerechte Linie bildender Hals würde am vorderen Ende durch das Gewicht des Kopfes so beschwert werden, dass das Tragen des Kopfes einen sehr bedeutenden Kraftaufwand erfordern müsste.

Die einzelnen Halswirbel werden nach ihrer Aufeinanderfolge als erster, zweiter, dritter u. s. w. Halswirbel bezeichnet. Der erste Halswirbel ist der vorderste und verbindet sich mit dem Hinterhauptsbein, der siebente, hinterste mit dem ersten Rückenwirbel.

Der erste Halswirbel, Träger, (*atlas*) weicht durch das Fehlen des kopfförmigen Fortsatzes am vorderen und der Grube am hinteren Ende des Körpers, durch den Mangel der schiefen Fortsätze und der Zwischenwirbel-löcher, so wie durch die eigenthümliche Form seiner Querfortsätze von dem allgemeinen Wirbel-Typus ab und besteht während des fötalen Lebens aus drei Stücken, von denen eins dem Körper und zwei dem Bogen angehören.

Der kurze Körper ist von oben nach unten zusammengedrückt und wird deswegen auch als unterer (vorderer) Bogen (*arcus anterior h.*) bezeichnet. Die untere Fläche hat in der Mitte eine kammartige Hervorragung (*tuberculum anterius h.*), welche hinten stärker hervorragt. Die obere Fläche ist an der hinteren Hälfte, auf welcher der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels ruht, ausgehöhlt und mit Gelenkknorpel bekleidet und hat an der vorderen rauhen Hälfte zwei Bandgruben zur Anheftung des oberen Bandes des Zahnfortsatzes.

Der Bogen oder obere (hintere) Bogen (*arcus posterior h.*) ist, weil das Wirbelloch des ersten Halswirbels nicht nur das Rückenmark, sondern auch den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels aufnehmen muss, sehr

stark gewölbt, in der Mitte der oberen Fläche findet sich eine niedrige kammartige Hervorragung (*tuberculum posterius h.*).

Bogen und Körper gehen nach vorn in zwei Fortsätze aus, die Ausschnitte zwischen denselben werden durch die Kapselbänder und durch das obere und untere Band des Hinterhauptsbeins und ersten Halswirbels ausgefüllt.

An Stelle der vorderen schiefen Fortsätze finden sich an den vorderen Fortsätzen des Bogens und Körpers zwei länglich runde, am äusseren Rande mit einem Ausschnitte versehene, in der Mitte stark vertiefte Gelenkflächen, welche oben durch einen breiteren, unten durch einen schmalen Ausschnitt von einander getrennt sind und die Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines aufnehmen.

Am hinteren Ende werden die schiefen Fortsätze durch zwei von dem Bogen und Körper gebildete, sehr wenig convexe, fast dreieckige Gelenkflächen ersetzt, welche am Körper in einander übergehen, mit der Gelenkfläche an der oberen Fläche des Körpers in unmittelbarem Zusammenhange stehen und den Gelenkflächen am vorderen Ende des zweiten Halswirbels entsprechen.

Die Querfortsätze werden durch die beiden breiten Flügelfortsätze — Flügel des Atlas (*alae atlantis*) — ersetzt, welche zum grössten Theil vom Bogen entspringen sich nach aussen und unten krümmen, so dass zwischen ihrer unteren (vorderen) stark ausgehöhlten Fläche und dem Körper eine tiefe Grube — Flügelgrube des Atlas — entsteht. Die freien Ränder der im Uebrigen dünnen Flügelfortsätze sind dick, wulstig und rauh.

An der Stelle, wo die Flügelfortsätze von dem Bogen entspringen, finden sich an jeder Seite zwei Löcher, welche von der oberen Fläche des Flügels in die Flügelgrube führen, in der Nähe des vorderen (oberen) Endes, das vordere äussere Flügelloch, und weiter nach hinten das dem Querfortsatzloche des zweiten bis sechsten Halswirbels entsprechende hintere äussere Flügelloch, von welchem eine breite, sehr seichte Gefässrinne auf der oberen Fläche des Flügels nach hinten und unten läuft.

Nach innen von dem vorderen äusseren Loche und von diesem durch eine Grube getrennt, führt an beiden Seiten das vordere innere Flügelloch, von aussen nach innen durch den Bogen in den Wirbelkanal, und vertritt das Zwischenwirbelloch der anderen Wirbel. Etwas vor dem hinteren äusseren Loch geht zu beiden Seiten ein häufig doppelt vorhandenes Loch, hinteres inneres oder mittleres Flügelloch, aus der Flügelgrube schräg durch den Bogen in den Wirbelkanal.

Der zweite Halswirbel, die Axe (*epistropheus, axis*) ist der längste Wirbel der ganzen Wirbelsäule, weicht durch die Beschaffenheit seines vorderen Endes von allen übrigen Wirbeln ab und entwickelt sich aus 6 bis 7 Stücken, nämlich den gewöhnlichen 5 und 1 bis 2 Stücken für den Zahnfortsatz.

Die untere (vordere) Fläche des Körpers hat in der Mittellinie vorn eine flache, breite, raue Leiste, hinten einen gegen das hintere Ende stärker hervortretenden scharfen Kamm. Die obere (hintere) fast ebene Fläche zeigt in der Mitte eine raue, zur Anheftung des oberen langen Bandes der Wirbel-

säule bestimmte Stelle von der Gestalt zweier in der Mitte des Körpers mit ihren Spitzen zusammentreffender Dreiecke, seitwärts breite, glatte Rinnen zur Aufnahme der Wirbelblutleiter. Das vordere Ende geht in drei Gelenkfortsätze aus, von denen der mittlere — der Zahn- oder Zapfenfortsatz, (*processus odontoides*), — eine untere (vordere) überknorpelte, gewölbte, auf der Gelenkfläche der oberen Fläche des Körpers vom ersten Halswirbel ruhende und eine obere (hintere) etwas vertiefte, rauhe Fläche hat; an letztere heftet sich das obere Band des Zahnfortsatzes an. Die beiden seitlichen Gelenkfortsätze haben länglich runde, schräg von oben und aussen nach unten und innen gehende, in der Mittellinie durch einen Ausschnitt getrennte Gelenkflächen, welche mit der an der unteren Fläche des Zahnfortsatzes in ununterbrochenem Zusammenhang stehen. Die drei Gelenkflächen an dem vorderen Ende der Axe vertreten die vorderen schiefen Fortsätze der anderen Wirbel. Das hintere Ende des Körpers hat eine tiefe, pfannenartige Grube, welche den kopfförmigen Fortsatz am vorderen Ende des dritten Halswirbels aufnimmt.

Der Querfortsatz entspringt an jeder Seite mit zwei Wurzeln, welche das enge Querfortsatzloch einschliessen, von dem Körper, er ist nach oben und hinten gerichtet und geht mit seinem hinteren Ende in eine freie Spitze aus.

Der Bogen des zweiten Halswirbels ist weniger gewölbt als der des ersten und hat aussen zwei rauhe Seitenflächen, welche in die eines starken, den Dornfortsatz vertretenden Kammes übergehen. Der obere rauhe Rand des letzteren wird durch eine zur Befestigung des Nackenbandes bestimmte Grube in zwei nach hinten divergirende, wulstige, seitliche Hälften getheilt; das vordere Ende des Randes fällt ungetheilt schräg nach unten ab. Am hinteren Ende geht der Kamm in zwei schiefe Fortsätze aus, deren runde Gelenkflächen nach unten und aussen gerichtet sind und sich mit den vorderen, schiefen Fortsätzen des dritten Halswirbels verbinden; unter den Gelenkflächen der schiefen Fortsätze hat der hintere Rand des Bogens an jeder Seite einen halbkreisförmigen Ausschnitt zur Bildung des Zwischenwirbelloches. Am vorderen Ende des Bogens geht schräg von innen und oben nach unten und aussen ein schmaler Knochensteg zu dem Körper und bildet zusammen mit dem vorderen Rande des Bogens ein Loch, welches das fehlende Zwischenwirbelloch vertritt.

Der dritte Halswirbel ist kürzer aber breiter als der zweite und zeigt den allgemeinen Typus der Wirbel. Der Körper hat an der unteren Fläche einen scharfen, mittleren Kamm, am vorderen Ende einen starken, fast halbkugelförmigen Gelenkfortsatz und stimmt im Uebrigen mit dem Körper des zweiten Halswirbels überein. Die obere Fläche des Bogens ist fast eben und hat in der Mitte einen niedrigen, rauhen, durch eine seichte, zur Anheftung des Nackenbandes bestimmte Längengrube getheilten Kamm, welcher den Dornfortsatz vertritt. Das Querfortsatzloch ist weiter und geht nach hinten in eine seichte, breite Gefässrinne über. Die Querfortsätze wenden sich nach unten und aussen und gehen nach vorn und hinten in eine starke freie Spitze aus. Von dem Bogen entspringen vier schiefe Fortsätze, die beiden vorderen haben

fast runde, nach oben und innen, die beiden hinteren länglich runde nach unten und aussen gerichtete Gelenkflächen; unmittelbar unter den vier Gelenkflächen findet sich in den Rändern des Bogens ein Ausschnitt zur Bildung des Zwischenwirbelloches.

Der vierte Halswirbel stimmt im Wesentlichen mit dem dritten überein, ebenso der fünfte; der vierte ist kürzer als der dritte, der fünfte kürzer als der vierte, die Aeste der Querfortsätze sind stärker, die vorderen Spitzen mehr nach unten gerichtet, die Querfortsatzlöcher haben einen grösseren Durchmesser, die schiefen Fortsätze etwas umfangreichere, länglich-runde Gelenkflächen.

Der sechste Halswirbel ist kürzer aber etwas breiter, als der fünfte, die Leiste an der unteren Fläche des Körpers tritt weniger hervor. Die Querfortsätze gehen in drei Aeste aus, von denen der vordere, kurze, stumpfe freientet, der hintere mit dem Körper verschmilzt, während der dritte von der oberen Fläche des Querfortsatzes entspringende, zusammengedrückt und mit seiner Spitze nach hinten gerichtet ist. Das Querfortsatzloch des sechsten Halswirbels hat die bedeutendste Weite. Die obere Fläche des Bogens trägt nahe dem vorderen Rande einen sehr niedrigen Dornfortsatz, an welchen sich nach hinten ein wenig hervortretender, rauher, doppelter Kamm anschliesst.

Der siebente Halswirbel ist der kleinste, sein Körper jedoch noch länger als der des ersten Halswirbels. Der Kamm an der unteren Fläche des Körpers tritt sehr wenig hervor. Seitlich schliessen sich der Grube am hinteren Ende des Körpers zwei kleine, flache, länglich-runde Gelenkgruben an, welche das Gelenk zur Aufnahme des Kopfes der ersten Rippen bilden helfen. Die obere Fläche des Bogens trägt in der Nähe des vorderen Randes einen kurzen Dornfortsatz. Der kurze Querfortsatz ist ungetheilt, das Querfortsatzloch fehlt. Die vorderen schiefen Fortsätze haben grössere Gelenkflächen als die hinteren, die zur Bildung der Zwischenwirbellöcher bestimmten Ausschnitte sind sehr gross.

Durch einen rauhen Kamm, welcher von den vorderen zu den hinteren schiefen Fortsätzen verläuft und die obere Fläche der Bogen von den Seitenflächen trennt, erhalten die fünf letzten Halswirbel eine fast viereckige Form.

## B. Die Rückenwirbel oder Brustwirbel.

Rücken- oder Brustwirbel (*vertebrae dorsi s. dorsales s. thoracis*) werden diejenigen Wirbel genannt, welche eine Gelenkverbindung mit den Rippen eingehen; sie entwickeln sich aus 7 Stücken; zu den gewöhnlichen 5 kommt je ein Stück für den Dornfortsatz und für den Höcker des letzteren hinzu. Franck. Es sind achtzehn, in Ausnahmefällen auch 17 oder 19 Rückenwirbel vorhanden; der erste verbindet sich mit dem siebenten Hals-, der achtzehnte mit dem ersten Lendenwirbel.

Der Körper hat mehr oder weniger die Form eines dreiseitigen Prismas, indem die untere Fläche durch einen an den vordersten 5 Rückenwir-

beln scharfen, an den zehn folgenden abgerundeten und an den 3 letzten wieder deutlicher hervortretenden Kamm in eine rechte und linke Seitenfläche getheilt wird. An jeder Seitenfläche findet sich ein grösseres oder kleineres Loch, welches den Eingang eines auf die obere Fläche des Körpers ausmündenden und zur Aufnahme einer Vene bestimmten Kanals bildet. Der Körper des ersten Rückenwirbels hat den grössten Querdurchmesser. Die Länge nimmt vom ersten bis zum eilften ab, vom letzteren bis zum achtzehnten etwas, jedoch wenig zu, so dass der letzte Rückenwirbel noch immer kürzer als der erste ist. Auf der oberen Fläche des Körpers tritt die zur Anheftung des oberen langen Bandes der Wirbelsäule bestimmte rauhe Stelle deutlicher als an den Halswirbeln hervor. Das vordere Ende des Körpers hat an den beiden ersten Rückenwirbeln einen fast halbkugelförmigen Gelenkfortsatz, welcher an den folgenden Wirbeln immer flacher wird, ebenso nimmt die Tiefe der an dem hinteren Ende des Körpers vorhandenen Grube entsprechend ab. Beide Enden des Körpers bilden etwas schiefe Ebenen in der Richtung von oben und vorn nach unten und hinten. An dem vorderen und hinteren Ende des Körpers finden sich seitlich je zwei, an den vorderen Rückenwirbeln etwas ausgehöhlte, an den hinteren fast ebene Gelenkflächen, die am hinteren Ende des achtzehnten Rückenwirbels fehlen. Die seitlichen vorderen Gelenkflächen nehmen zusammen mit den seitlichen hinteren des vorhergehenden Wirbels das Köpfchen der gleichzähligen Rippe auf. Die zur Bildung der Zwischenwirbellöcher bestimmten Ausschnitte am vorderen Rande des Bogens sind sehr viel weniger tief, als an dem hinteren Rande. Häufig findet sich an den hinteren Rückenwirbeln ausser dem Zwischenwirbelloche ein Loch im hinteren Theile des Bogens.

Jeder Bogen trägt einen starken Dornfortsatz, welcher am ersten Rückenwirbel spitz, am zweiten bis zwölften Rückenwirbel mit einer rauhen Beule, am dreizehnten bis achtzehnten Rückenwirbel mit einem wulstigen Kamme endet. Der kurze Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels hat eine dreieckige Gestalt, vorn und hinten einen scharfen Rand; der Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels ist der stärkste und breiteste und besitzt ebenso wie die folgenden Dornfortsätze einen vorderen schärferen und einen hinteren breiten, rauhen, in der Mitte durch eine niedrige Leiste unterbrochenen Rand. Bis zum fünften Rückenwirbel nimmt die Länge der Dornfortsätze zu, bis zum achten wenig, bis zum zwölften stärker ab. Die Dornfortsätze der letzten sechs Rückenwirbel haben fast dieselbe Höhe. Die Dornfortsätze der ersten zwölf Rückenwirbel sind von unten und vorn nach oben und hinten gerichtet, die schräge Richtung ist am bedeutendsten am Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels und verringert sich mit jedem folgenden Wirbel, die Dornfortsätze der letzten sechs Rückenwirbel stehen fast senkrecht und neigen sich mit ihrer Spitze etwas nach vorn. Die Dornfortsätze des 2. — 7. Rückenwirbels bilden die Grundlage des Widerrüsts.

Die Querfortsätze sind schräg nach aussen und oben gerichtet und haben zur Verbindung mit dem Höcker der gleichzähligen Rippe eine Gelenk-

fläche, welche an den vorderen Rückenwirbeln ausgehöhlt, an den hinteren fast eben ist und an den beiden letzten mit den vorderen seitlichen Gelenkflächen des Körpers verschmilzt. Die Querfortsätze werden an den hinteren Wirbeln immer kleiner.

Der erste Rückenwirbel hat zwei vordere und zwei hintere, der zweite nur zwei vordere schiefe Fortsätze, welche denen der Halswirbel gleichen. Die folgenden Rückenwirbel besitzen statt der schiefen Fortsätze vorn auf der oberen Fläche des Bogens, hinten am Grunde der Dornfortsätze je zwei ebene, länglich-ovale Gelenkflächen. An den beiden letzten Rückenwirbeln befinden sich die hinteren, nach aussen gerichteten Gelenkflächen an Fortsätzen, welche vom Grunde der Dornfortsätze entspringen und zapfenartig in die ausgehöhlten Gelenkflächen der vorderen schiefen Fortsätze des folgenden Wirbels eingreifen.

Die Rückenwirbel müssen zusammen mit den Lendenwirbeln einen Hebel von grosser Widerstandsfähigkeit bilden, um den Impuls der Bewegung von den hinteren Gliedmassen ungeschwächt auf das Vordertheil fortpflanzen und die schwere Last der Eingeweide tragen zu können. Die Festigkeit der Rückenwirbelsäule steht in einem umgekehrten Verhältnisse zu der Länge derselben und wird durch die schwache, nach oben convexe Krümmung der Wirbelsäule noch etwas gesteigert. Die Beweglichkeit der einzelnen Rückenwirbel unter einander ist wegen der langen Dornfortsätze, des geringen Umfangs der Gelenkflächen an den schiefen Fortsätzen, der Flachheit der Gelenkfortsätze und der Gelenkvertiefungen an den Körpern sehr beschränkt, summirt sich jedoch derartig, dass die Rückenwirbelsäule im Ganzen nach oben in ziemlich bedeutenden Maasse — am stärksten bei den Fleischfressern — gekrümmt werden kann. Dahingegen sind Seitwärtsbewegungen der Rückenwirbelsäule nur in einem sehr beschränkten Maasse und im vorderen Theile wegen der Verbindung der wahren Rippen mit dem Brustbeine gar nicht ausführbar.

### C. Die Lenden- oder Bauchwirbel.

Die Lendenwirbel (*vertebrae lumbales s. abdominales*) unterscheiden sich von den übrigen Wirbeln hauptsächlich durch die langen, platten Querfortsätze. Der erste Lendenwirbel verbindet sich mit dem achtzehnten Rückenwirbel, der letzte mit dem Kreuzbein.

Das Pferd hat sechs — mitunter bei normaler Anzahl der Rückenwirbel nur fünf —, der Esel und dessen Bastarde haben constant fünf Lendenwirbel.\*)

Der Höhendurchmesser der Körper nimmt vom ersten bis zum letzten Lendenwirbel etwas ab, der Querdurchmesser etwas zu. Der Längendurch-

---

\*) Die Behauptung Sansons, dass es zwei Arten arabischer Pferde, eine mit 5, eine zweite mit 6 Lendenwirbeln gäbe, bedarf noch weiterer Bestätigung. Im Museum der Berliner Thierarzneischule befinden sich 3 Skelete von Original-Arabern, von denen zwei 6 und eines 5 Lendenwirbel haben. Das Skelet eines englischen Vollblutpferdes hat 5 Lendenwirbel. Die Zahl der Rückenwirbel ist immer achtzehn. Ein spanisches Pferd hat 6 Lenden- und 18 Rückenwirbel.



messer bleibt fast derselbe, die untere Fläche ist an den ersten drei Lendenwirbeln in der Mitte mit einem scharfen Kämme, am vierten, weniger am fünften mit einer niedrigen, breiten, rauhen Leiste versehen, am sechsten abgerundet. Vorn endet der Körper mit einem sehr flachen Gelenkfortsatze, hinten mit einer sehr seichten Gelenkgrube. Die obere Fläche verhält sich wie bei den Rückenwirbeln.

Die Dornfortsätze haben dieselbe Höhe, wie der Dornfortsatz des letzten Rückenwirbels, endigen oben mit einem Kämme und sind mit ihren Spitzen etwas nach vorn gerichtet. Der hintere Rand ist am zweiten bis vierten Lendenwirbel etwas ausgeschnitten.

Die beiden platten Querfortsätze nehmen vom ersten bis dritten Lendenwirbel an Länge zu, am vierten etwas, an den beiden letzten wieder stärker ab und sind an den ersten drei Lendenwirbeln nach aussen, an den drei letzten nach aussen und etwas nach vorn gerichtet. Die obere Fläche der nach aussen spitz zulaufenden Querfortsätze des sechsten Lendenwirbels ist etwas gewölbt, die untere schwach ausgehöhlt; die Querfortsätze der übrigen Lendenwirbel haben obere und untere ebene Flächen und breite, stumpfe, äussere Enden. Der vordere Rand der Querfortsätze des sechsten Lendenwirbels verdickt sich in der Nähe des Körpers und ist mit einer querovalen Gelenkerhöhung versehen, welche von einer entsprechenden Gelenkvertiefung am hinteren Rande der Querfortsätze des fünften Lendenwirbels aufgenommen wird. Am hinteren Rande der Querfortsätze des sechsten Lendenwirbels findet sich eine ähnliche, jedoch grössere Gelenkvertiefung zur Verbindung mit dem Kreuzbein; mitunter ist ein kleines Gelenk auch zwischen den Querfortsätzen des 4. und 5. Lendenwirbels vorhanden. Abgesehen von diesen Gelenkflächen sind die Ränder der Querfortsätze scharf. Das Gelenk zwischen den Querfortsätzen des fünften und sechsten Lendenwirbels findet man bei alten Pferden häufig verwachsen. Die Querfortsätze müssen als Rudimente von Bauchrippen angesehen werden, und werden daher auch Rippenfortsätze (Costalfortsätze) genannt.

Die vorderen, schiefen Fortsätze haben an ihrer inneren Fläche ausgehöhlte, die hinteren schiefen Fortsätze auf ihrer äusseren Fläche schwach convexe Gelenkflächen; da die hinteren schiefen Fortsätze zapfenartig in die Vertiefungen der vorderen eingreifen, sind die Lendenwirbel stark in einander geschoben.

Das Zwischenwirbelloch zwischen dem fünften und sechsten Lendenwirbel öffnet sich nach oben und unten und wird aussen durch das Gelenk an den Querfortsätzen der genannten Lendenwirbel begrenzt.

Die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule ist wegen des Fehlens der Rippen grösser als die der Rückenwirbelsäule. Die Festigkeit steht in einem umgekehrten Verhältniss zu der Länge und wird durch das starke Ineinanderschieben der einzelnen Wirbel, ausserdem durch die Gelenke an den Querfortsätzen noch erhöht.



### D. Das Kreuzbein oder Heiligbein.

Das Kreuzbein (*os sacrum*) besteht aus fünf falschen Wirbeln — Kreuzwirbeln (*vertebrae sacrales*) —, welche bis zum 4. Lebensjahre zu einem Knochen verschmelzen, verbindet sich vorn mit dem letzten Lenden-, hinten mit dem ersten Schweifwirbel, ist wie ein Keil zwischen die beiderseitigen Darmbeine eingeschoben und mit demselben verbunden. Als ein Ganzes betrachtet hat das Kreuzbein die Gestalt eines Dreiecks, dessen Basis nach vorn, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist.

Die verschmolzenen Körper der Kreuzwirbel nehmen nach hinten im Querdurchmesser ab, im Höhendurchmesser etwas zu. An der unteren, der Längsrichtung nach etwas ausgehöhlten Fläche macht sich die ursprüngliche Trennung der Wirbelkörper durch flache, querlaufende Hervorragungen bemerklich; nach aussen von den letzteren finden sich an jeder Seite vier Löcher — die unteren Kreuzbeinlöcher (*foramina sacralia anteriora h.*) —, welche die Zwischenwirbellöcher ersetzen. Von den Löchern wendet sich die untere Fläche an beiden Seiten nach aussen und etwas nach oben und gehört an dieser Stelle den unter einander verschmolzenen Querfortsätzen an, welche vom zweiten bis letzten Kreuzwirbel einen rechten und linken, rauhen Seitenrand bilden. Vorn enden die verschmolzenen Körper mit einer flachen Hervorragung, hinten mit einer fast ebenen Fläche, welche den hinteren Winkel des Kreuzbeins bildet.

Die mit einander verschmolzenen Bogen der fünf Kreuzwirbel sind in dem vorderen Theile des Knochens stärker gewölbt als in dem hinteren; die obere Fläche der Bogen geht an beiden Seiten in die obere der verschmolzenen Querfortsätze über und enthält vier Löcher — die oberen Kreuzbeinlöcher (*foramina sacralia posteriora h.*) —, welche kleiner als die unteren sind.

In der Mittellinie entspringen von den Bogen der Kreuzwirbel fünf schräg nach oben und hinten gerichtete Dornfortsätze, von denen der zweite etwas höher und breiter als der erste ist; von dem zweiten nehmen die Dornfortsätze mit jedem folgenden an Höhe ab. Am Grunde sind dieselben häufig mit einander verschmolzen, oben endigen sie mit Ausnahme des ersten mit einer Beule, welche am zweiten und dritten Dornfortsatze die grösste Dicke besitzt.

Von dem ersten und zweiten Kreuzwirbel gehen statt der Querfortsätze zwei starke, dreieckige, nach aussen, vorn und etwas nach oben gerichtete Fortsätze — die Flügel oder Flügelfortsätze des Kreuzbeins — ab. Die obere Fläche derselben ist zum grössten Theile rauh, hat jedoch eine schmale, überknorpelte Gelenkfläche und verbindet sich mit dem Darmbein, die untere Fläche ist glatt und der Beckenhöhle zugekehrt. Der vordere Rand ist mit einer langen, querovalen Gelenkerhöhung versehen, welche von der Gelenkvertiefung am hinteren Rande der Querfortsätze des letzten Lendenwirbels aufgenommen wird. Der scharfe hintere Rand vereinigt sich aussen mit dem vorderen unter einem spitzen Winkel, wodurch der rechte und linke vordere Winkel des Kreuzbeins gebildet wird. An der Verbindung des Kreuz-

beins mit dem Körper des letzten Lendenwirbels befindet sich eine sehr schwache, der Beckenhöhle zugewandte Hervorragung, welche als Vorgebirge oder Vorberg (*promontorium*) bezeichnet wird.

Am vorderen Rande des Bogens finden sich zwei nach oben gerichtete schiefe Fortsätze mit ausgehöhlten Gelenkflächen an der inneren Seite, welche die hinteren schiefen Fortsätze des letzten Lendenwirbels aufnehmen, die Stellen, an welchen sich die schiefen Fortsätze der anderen Kreuzwirbel befinden sollten, werden zuweilen durch sehr kleine, rauhe Höcker angedeutet.

Das Zwischenwirbelloch zwischen dem vorderen Ende des Kreuzbeins und dem letzten Lendenwirbel öffnet sich nach oben und unten wie das zwischen dem fünften und sechsten Lendenwirbel. Am hinteren Ende findet sich unmittelbar über dem Körper und theilweise in der oberen Fläche des Letzteren ein Ausschnitt, welcher zusammen mit einem entsprechenden, am vorderen Ende des ersten Schwanzwirbels ein Zwischenwirbelloch bildet.

Da das Kreuzbein den Impuls zur Bewegung von den hinteren Gliedmaassen auf die Wirbelsäule überträgt, muss die Verbindung des Kreuzbeins mit den beiden Beckenbeinen eine fast ganz unbewegliche sein.

#### E. Die Schwanz- oder Schweifwirbel.

In der Regel sind siebzehn bis neunzehn Schweifwirbel (*vertebrae s. caudae*) vorhanden, bei den Fohlen sollen sich constant zwanzig Schweifwirbel finden, von denen die letzten 2 oder 3 bis zur Beendigung des Wachstums mit einander verschmelzen. Franck.

Der erste Schweifwirbel verbindet sich mit dem Kreuzbein und lässt noch alle Theile des Wirbels erkennen. Der Körper endet, wie an allen Schweifwirbeln, vorn und hinten mit schwach gewölbten Flächen, der Bogen trägt einen kleinen, nach hinten und oben gerichteten Dornfortsatz, an jeder Seite findet sich ein kurzer, nach aussen und hinten gerichteter Querfortsatz, am vorderen Ende des Bogens sind die Rudimente zweier schiefen Fortsätze vorhanden, am hinteren Rande zwei Ausschnitte für die Zwischenwirbellöcher, die auf der oberen Fläche des Körpers eine Rinne bilden.

Am zweiten und dritten Schweifwirbel wird der Bogen durch zwei oben in der Mittellinie sich zusammenlegende, an den äusseren (oberen) Flächen ausgehöhlte Fortsätze gebildet; am dritten ist der Bogen oben in der Mittellinie nicht immer vollständig geschlossen. Die Querfortsätze werden kürzer.

Vom vierten bis achten oder neunten Schweifwirbel werden die Bogen durch zwei auf der oberen Fläche des Körpers befindliche, in der Mittellinie sich nicht mehr erreichende Fortsätze vertreten, welche eine breite, oben offene Rinne begrenzen. Die Querfortsätze nehmen an Länge ab, so dass sie am fünften bis siebenten Schweifwirbel kaum angedeutet sind und an den folgenden Wirbeln ganz verschwinden. Die Länge der Wirbel nimmt vom ersten bis vierten ab, und bleibt dann bis zum achten oder neunten dieselbe; an der unteren Fläche der Körper findet sich vom ersten bis vierten oder fünften

Schweifwirbel in der Mittellinie die Andeutung einer Rinne, welche am zweiten Wirbel am deutlichsten ist und an den folgenden allmählig verschwindet.

Vom achten oder neunten an bestehen die Schweifwirbel nur aus den walzenförmigen, an beiden Enden etwas verdickten, am hinteren Ende schmaler werdenden Körpern, welche mit jedem folgenden Wirbel an Länge und Dicke abnehmen. Der letzte Schweifwirbel endet mit einer stumpfen Spitze. Die nur aus dem Körper bestehenden Schweifwirbel entwickeln sich aus drei Stücken.

Die mangelhafte Entwicklung der Fortsätze, die Convexität beider Enden, die starken Schichten von Faserknorpel zwischen den einzelnen Wirbeln gestatten den Schweifwirbeln einzeln und in ihrer Gesamtheit umfangreiche Bewegungen.

### Wirbelsäule der Wiederkäuer.

Die Halswirbel sind verhältnissmässig kürzer als bei dem Pferde.

An dem ersten Halswirbel ist die Hervorragung auf der oberen Fläche des Bogens stärker und zweihöckerig; die vorderen Gelenkflächen werden durch eine raue Stelle unterbrochen. Die Flügel sind kürzer, dicker, die hinteren Flügelöcher fehlen, die mittleren sind sehr klein, von dem vorderen inneren Flügelloch führt ein Loch nach hinten in den Wirbelkanal.

Der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels ist halbcylindrisch gebogen; die vorderen seitlichen Gelenkfortsätze stehen in der Mitte im Zusammenhang, so dass sie ein durch den Zapfenfortsatz unterbrochenes längliches Oval bilden. Der Kamm auf der oberen Fläche des Bogens ist hinten ungetheilt, vorn mit einer seichten Längengrube versehen und fällt steil zum vorderen Rande des Bogens ab. Das Querfortsatzloch ist sehr enge, die hinteren schiefen Fortsätze entspringen vom Bogen.

Die übrigen Halswirbel haben einen mit jedem folgenden Wirbel an Höhe zunehmenden Dornfortsatz, welcher am dritten bis sechsten Halswirbel schräg nach oben und vorn gerichtet, am siebenten fast senkrecht ist. Die Leiste an der unteren Fläche des Körpers ist am sechsten Halswirbel kaum merklich und fehlt am siebenten ganz. Die Querfortsätze des dritten bis fünften Halswirbels gehen in zwei Spitzen aus, von denen die vordere stark nach unten, die hintere nach oben gerichtet ist. Der sechste Halswirbel hat ausser den ungetheilten Querfortsätzen zwei breite, viereckige Fortsätze, welche von dem Körper entspringen, etwas von einander divergiren und nach unten gerichtet sind.

Die Halswirbel des Schafes und der Ziege sind im Verhältniss zur Körpergrösse etwas länger. Die Aeste der Querfortsätze des dritten und vierten Halswirbels sind nicht so deutlich abgesetzt.

Die dreizehn Rückenwirbel sind einzeln verhältnissmässig länger und breiter als die des Pferdes. Die Grösse der Wirbel nimmt vom ersten bis siebenten allmählig ab, vom achten bis dreizehnten wieder etwas zu.

Die untere Fläche des Körpers hat an den letzten sieben Rückenwirbeln in der Mitte einen Kamm; die Wölbung der Gelenkfortsätze ist auch an den beiden ersten Wirbeln gering. Der Bogen jedes Wirbels wird an beiden Seiten von einem Loche durchbohrt, welches an den beiden ersten Wirbeln gewöhnlich nicht vollständig vom Knochen umschlossen ist. — Die breiten und starken Dornfortsätze nehmen bis zum dritten und vierten an Länge zu, an

den folgenden immer stärker ab. Vom ersten bis zehnten Rückenwirbel sind die Dornfortsätze immer schräger nach hinten und oben gerichtet. Die Dornfortsätze des elften und zwölften Rückenwirbels sind weniger schräg, der des letzten Rückenwirbels steht senkrecht. Nur die zwei vorderen schiefen Fortsätze des ersten Rückenwirbels sind denen der Halswirbel ähnlich.

Die dreizehn Rückenwirbel des Schafes und der Ziege unterscheiden sich von denen des Rindes hauptsächlich durch das Fehlen der Löcher im Bogen, welche nur ausnahmsweise an einem oder dem anderen hinteren Rückenwirbel vorkommen. Der Kamm an der unteren Fläche des Körpers ist nur an den beiden letzten Rückenwirbeln angedeutet. Die Dornfortsätze der beiden letzten Rückenwirbel sind gleich hoch und mit den Spitzen etwas nach vorn gewendet. —

Die Körper der sechs, selten sieben Lendenwirbel sind länger als beim Pferde, der Kamm an der unteren Fläche der Körper macht sich bis zum fünften Lendenwirbel deutlich, am sechsten schwach bemerklich. Die breiten, niedrigen Dornfortsätze nehmen vom ersten bis letzten Lendenwirbel etwas an Höhe, sehr viel stärker an Breite ab. Die Querfortsätze haben vorn und hinten scharfe Ränder ohne Gelenkflächen am fünften und sechsten Lendenwirbel, sind am ersten Lendenwirbel kurz, werden bis zum vierten länger, am fünften wieder etwas, am sechsten, welcher sich nach aussen in zwei Spitzen spaltet, viel kürzer, sind nach aussen und etwas nach vorn und unten gerichtet und von einander durch grössere Zwischenräume getrennt. Die Zwischenwirbellöcher, namentlich der letzten Lendenwirbel, haben eine bedeutende Weite, am ersten Lendenwirbel findet sich mitunter ein Loch im Bogen, ähnlich wie an den Rückenwirbeln.

Das ebenfalls aus fünf Wirbeln bestehende Kreuzbein des Rindes ist an der unteren Fläche in der Richtung von vorn nach hinten stark ausgehöhlt und neben der Mittellinie mit einer seichten Rinne für die mittlere Kreuzbeinarterie versehen. Die unteren Kreuzbeinlöcher sind grösser als beim Pferde. Die fünf beim erwachsenen Thiere mit einander verschmolzenen Dornfortsätze bilden auf der oberen, stark gewölbten Fläche einen zusammenhängenden Kamm, welcher mit einer dicken, rauhen Auftreibung endet. Die mit einander verschmolzenen Querfortsätze enden an beiden Seiten aussen mit einem scharfen Rande. An der Stelle, wo sich die obere Fläche der Querfortsätze mit der oberen Fläche der Bogen vereinigt, finden sich an jeder Seite vier enge obere Kreuzbeinlöcher, ausserhalb derselben vom vorderen Ende bis zum vierten Kreuzwirbel ein rauher Kamm, welcher als eine Verschmelzung der rudimentären schiefen Fortsätze anzusehen ist. Ein ähnlicher kurzer Kamm ist am vorderen Ende des fünften Kreuzwirbels vorhanden, dessen Querfortsätze in der Regel gesondert bleiben und dem hinteren Ende des Kreuzbeins eine grössere Breite verleihen. Die oberen und unteren Kreuzbeinlöcher zwischen dem vierten und fünften Kreuzwirbel verschmelzen mit einander. Die Flügel sind fast viereckig, mit dem vorderen Theile der unteren Fläche so stark nach oben und vorn gewendet, dass der vordere Rand zum oberen wird; die rauhe Fläche der Flügel ist nach hinten, der hintere Rand nach unten gerichtet. Letzterer verbindet sich mit dem vorderen (oberen) Rande durch einen convexen äusseren Rand. Die Gelenkflächen der Flügel zur Verbindung mit den Querfortsätzen des letzten Lendenwirbels fehlen.

Das aus fünf, sehr häufig aus vier, selten aus drei verschmolzenen Wirbeln bestehende Kreuzbein des Schafes und der Ziege ist weniger gebogen als das des Rindes und an der unteren Fläche der Körper in der Querrichtung gewölbt. Die Dornfortsätze bleiben häufiger von einander gesondert. Die verschmolzenen Querfortsätze bilden zu beiden Seiten einen fortlaufenden Kamm, im Uebrigen stimmt das Kreuzbein mit dem des Rindes überein.

Das Rind hat achtzehn bis zwanzig Schwanzwirbel, von denen die ersten fünf einen vollständig geschlossenen, durch zwei in der Mitte sich zusammenlegende Fortsätze gebildeten Wirbelkanal besitzen. Am vorderen Ende der unteren Fläche des Körpers finden sich vom zweiten Schwanzwirbel an zwei starke, eine breite Grube einschliessende Fortsätze, welche mit jedem folgenden Wirbel kleiner werden, jedoch noch bis zum dreizehnten Schwanzwirbel zu erkennen sind. \*) Die geschlossenen Bogen der ersten fünf Schwanzwirbel sind häufig von einem Zwischenwirbelloch durchbohrt. Die am hinteren Ende der Körper entspringenden Querfortsätze nehmen mit jedem folgenden Schwanzwirbel an Grösse ab und sind am neunten und zehnten zuletzt nur noch in Form kleiner Leisten angedeutet. Die vorderen schiefen Fortsätze finden sich als ziemlich starke, an jedem folgenden Wirbel kleiner werdende, mit Gelenkflächen nicht versehene Höcker, deutlich bis zum achten, als kleine Beulen bis zum dreizehnten Schwanzwirbel.

Das Schaf hat achtzehn bis einundzwanzig, die Ziege zehn bis zwölf Schwanzwirbel, welche sich im Wesentlichen wie die des Rindes verhalten, jedoch fehlen die Fortsätze an der unteren Fläche der Körper.

### Wirbelsäule des Schweines.

Die Halswirbel sind sehr kurz und stark in einander geschoben.

Der erste Halswirbel ist breit, hat einen sehr kurzen Körper, der Höcker auf der oberen Fläche des Bogens ist breit, die Flügel sind schmal, mehr nach aussen als nach unten gerichtet. Statt der hinteren Flügellöcher führt ein Kanal aus der flachen Flügelgrube in der Richtung von vorn nach hinten durch den Flügelfortsatz und endet an dem hinteren Rande desselben.

Der zweite Halswirbel hat einen stumpfkegelförmigen, etwas nach oben gerichteten Zahnfortsatz, statt des Kammes ist ein ungetheilter, schräg nach oben und hinten gerichteter Dornfortsatz vorhanden, der Querfortsatz bildet einen schmalen, das Querfortsatzloch umgebenden Knochenring.

Die Körper der übrigen Halswirbel sind im Verhältniss zu ihrer geringen Länge breit und an der unteren Fläche schwach convex, ohne Hervorragung in der Mitte. Der Fortsatz an dem vorderen Ende der Körper ist flach, die Grube am hinteren Ende seicht. Die Bogen sind von vorn nach hinten sehr schmal und tragen einen mit jedem folgenden Wirbel an Länge zunehmenden Dornfortsatz. Die Querfortsätze sind vom dritten bis sechsten Halswirbel getheilt in einen oberen stumpfen, nach aussen und hinten gerichteten Ast und in einen breiten, flachen, viereckigen nach unten und aussen gerichteten Fortsatz. Die letzteren nehmen vom dritten bis zum sechsten Halswirbel an Grösse zu, decken sich mit ihren Rändern dachziegelartig und bilden mit den Körpern eine fortlaufende breite Rinne. An jeder Seite geht von der unteren Fläche der vorderen schiefen Fortsätze ein Knochensteg schräg nach hinten zum Bogen, wodurch ein Loch zum Durchtritt von Zweigen der Halsnerven entsteht. Die Lücken zwischen den Bogen der auf einander folgenden Halswirbel sind sehr gross.

In der Regel sind vierzehn, nicht selten fünfzehn, ausnahmsweise sechzehn oder siebenzehn Rückenwirbel von fast gleicher Länge vorhanden. Die an ihrer unteren Fläche vollkommen abgerundeten Körper haben sehr flache Gelenkfortsätze und sehr seichte Gelenkgruben.

---

\*) Diese Fortsätze sind als ein Analogon der Haemal-Bogen bei den Fischen angesehen worden.



Der lange Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels ist mit seinem oberen Ende etwas nach vorn gerichtet. Der dritte Rückenwirbel hat den längsten Dornfortsatz, die Dornfortsätze der sieben folgenden Rückenwirbel nehmen an Länge ab, die der letzten vier oder fünf haben fast dieselbe Höhe. Vom zweiten bis neunten Rückenwirbel sind die Dornfortsätze schräg nach oben und hinten gerichtet. Die Dornfortsätze des zehnten bis zwölften Rückenwirbels stehen fast senkrecht, die der letzten neigen sich mit ihrer Spitze etwas nach vorn. An jeder Seite führt ein Loch von oben nach unten durch den Querfortsatz, in welches sich ein den Bogen durchbohrendes Loch öffnet.

Die hinteren schiefen Fortsätze der vier letzten, stark in einander geschobenen Rückenwirbel sind zapfenartig und fast vollständig von den Gelenkflächen umgeben, welche von den entsprechend ausgehöhlten Gelenkflächen der vorderen schiefen Fortsätze der folgenden Wirbel aufgenommen werden.

Es sind sieben, mitunter sechs, in seltenen Fällen nur fünf Lendenwirbel, bei normaler oder entsprechend grösserer Anzahl der Rückenwirbel vorhanden. Die Körper sind verhältnissmässig lang, und haben mit Ausnahme des letzten Lendenwirbels einen Kamm in der Mitte der unteren Fläche. Die Breite der Dornfortsätze nimmt bis zum vierten zu, von diesem bis zum letzten ab; die ersten vier Dornfortsätze sind mit ihren Spitzen stärker, die folgenden weniger nach vorn geneigt, der Dornfortsatz des siebenten Lendenwirbels steht senkrecht. Die vorn und hinten scharfrandigen Querfortsätze sind nach aussen, vorn und unten gewendet; ihre Länge nimmt bis zum vierten Lendenwirbel zu, von diesem bis zum letzten ab. Die Querfortsätze der letzten drei oder vier Lendenwirbel werden in der Nähe des Körpers und des hinteren Randes in der Richtung von unten nach oben von einem Loche durchbohrt. An den entsprechenden Stellen der vorderen Querfortsätze findet sich öfter statt des Loches ein Ausschnitt oder eine Rinne. Die Gelenkflächen an den Querfortsätzen fehlen.

Das Kreuzbein besteht aus vier, später als bei den anderen Hausthieren verschmelzenden Wirbeln, es sind mithin an jeder Seite nur drei obere und drei untere Kreuzbeinlöcher vorhanden. Die Krümmung des Kreuzbeins ist stärker als beim Pferde, geringer als beim Rinde; statt der Dornfortsätze finden sich auf den Bogen niedrige Kämme; die rauhe, zur Verbindung mit dem Darmbein bestimmte Fläche der Flügel ist fast senkrecht und nach aussen, die glatte Fläche nach vorn gerichtet. Die Gelenkflächen an den Rändern der Flügel fehlen; die schiefen Fortsätze sind mit Gelenkflächen versehen und namentlich an dem hinteren Rande der Bogen stark entwickelt.

Von den zwanzig bis zweiundzwanzig Schwanzwirbeln haben die ersten fünf bis sechs geschlossene Bogen; die hinteren Enden der Bogen sind stark in die Höhe gerichtet und in der Mitte mit einem sehr niedrigen Kamm versehen. Die Querfortsätze der ersten drei Schwanzwirbel sind breit, die der folgenden werden immer schmaler, sind jedoch noch bis zum neunten oder zehnten Schwanzwirbel zu erkennen. Die ersten fünf Schwanzwirbel haben vollständige, mit Gelenkflächen versehene vordere und hintere schiefe Fortsätze, am sechsten finden sich nur noch vordere, an den folgenden kleine Hervorragungen an Stelle der vorderen schiefen Fortsätze.

### Wirbelsäule der Fleischfresser.

Die Halswirbel sind verhältnissmässig länger als beim Rinde und Schweine.

Der Körper des ersten Halswirbels ist sehr kurz und mit einer sehr unbedeutenden Hervorragung an der unteren Fläche versehen. Dem verhältnissmässig längeren Bogen fehlt die Hervorragung auf der oberen Fläche; die

breiten Flügelfortsätze sind nach aussen und hinten gerichtet, die Flügelgruben sehr flach. Statt der vorderen äusseren Flügellöcher findet sich ein Ausschnitt am vorderen Rande der Flügel, die anderen Flügellöcher verhalten sich wie beim Pferde.

Der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels gleicht dem des Schweines, die seitlichen Gelenkflächen sind etwas gewölbt und erstrecken sich weit nach hinten. Der Kamm überragt mit einem spitzen Fortsatze den vorderen Rand des Bogens und bildet einen scharfen Grath, der am hinteren Ende etwas breiter wird; die durch den Knochensteg gebildeten Löcher am vorderen Ende fehlen.

Die übrigen Halswirbel haben flache Gelenkfortsätze und seichte Gelenkvertiefungen, ein Kamm an der unteren Fläche des Körpers ist nur bis zum vierten Halswirbel deutlich vorhanden. Auf der oberen Fläche der Bogen findet sich am dritten Halswirbel ein niedriger Kamm, an den übrigen Halswirbeln ein Dornfortsatz, welcher sich im Allgemeinen ähnlich wie beim Rinde verhält. Die in zwei Spitzen ausgehenden Querfortsätze sind vom dritten bis fünften Halswirbel nach aussen und unten gerichtet. Am sechsten Halswirbel befindet sich zu jeder Seite ein einfacher Quer- und ein viereckiger, nach unten gerichteter Fortsatz, ähnlich wie bei dem Rinde.

Am ersten Halswirbel der Katze sind statt der hinteren äusseren Flügellöcher von vorn nach hinten durch den Flügel laufende Kanäle ähnlich wie beim Schweine vorhanden.

Es sind dreizehn Rückenwirbel vorhanden. Die an der unteren Fläche abgerundeten Körper stehen vom zweiten bis zehnten Rückenwirbel schief gegen den Bogen. Am hinteren Ende des Körpers der drei letzten Rückenwirbel fehlen die seitlichen Gelenkflächen zur Verbindung mit den Rippenköpfchen.

Die in Verhältniss zu ihrer Breite dicken, hinten mehr abgerundeten Dornfortsätze sind an den ersten fünf bis sechs Rückenwirbeln fast gleich hoch, bis zum zehnten Rückenwirbel nimmt die Höhe ab, die niedrigen, seitlich zusammengedrückten Dornfortsätze der drei letzten Rückenwirbel stehen fast senkrecht.

Die Fleischfresser haben sieben, selten sechs Lendenwirbel, im letzteren Falle ist häufig ein Rückenwirbel mehr vorhanden. Die untere Fläche der Körper ist abgerundet, die Leiste in der Mitte der unteren Fläche an den ersten vier oder fünf Lendenwirbeln nur schwach angedeutet. Die Dornfortsätze übertreffen die der letzten Rückenwirbel an Höhe, verschmälern sich nach der Spitze, namentlich läuft der Dornfortsatz des letzten Lendenwirbels spitz zu. Die Höhe nimmt vom ersten bis fünften Lendenwirbel etwas zu, an den beiden letzten Lendenwirbeln wieder etwas ab. Die Dornfortsätze der ersten vier Lendenwirbel sind stärker als die der letzten drei nach vorn geneigt. Die Querfortsätze des ersten Lendenwirbels sind kurz und fast gerade nach aussen gerichtet, mit jedem folgenden nimmt die Länge und die Richtung nach vorn und unten, bei der Katze noch mehr als bei dem Hunde, zu. Die Gelenkflächen an den Querfortsätzen fehlen. Vom hinteren Ende des Bogens der 4 ersten Lendenwirbel entspringt vor dem Zwischenwirbelloch jeder Seite ein kleiner, kegelförmiger, mit der Spitze nach hinten gerichteter Fortsatz, welcher an den hinteren Lendenwirbeln durch rauhe kleine Beulen ersetzt wird und der Lendenwirbelsäule eine grössere Festigkeit verleiht, weil die vorderen schiefen Fortsätze des folgenden Wirbels zwischen den hinteren des vorhergehenden und dem kegelförmigen Vorsprung des Bogens eingeschlossen sind. Aehnliche kegelförmige Fortsätze finden sich auch an den letzten 2 bis 3 Rückenwirbeln.

Das Kreuzbein besteht aus drei, frühzeitig mit einander verschmelzenden Wirbeln, es sind an jeder Seite zwei obere und zwei untere Kreuzbein-



löcher vorhanden. Die untere Fläche ist breit und ausgehöhlt; der Dornfortsatz des mittleren Kreuzwirbels der längste, und in der Regel mit dem des folgenden, seltener auch mit dem des vorhergehenden verschmolzen; das Vorgebirge springt stärker als bei den anderen Hausthieren vor. Die kurzen Flügel verhalten sich im Wesentlichen wie beim Schweine. Von den oberen Kreuzbeinlöchern nach innen finden sich kleine Hervorragungen als Rudimente der schiefen Fortsätze, welche am hinteren Rande des letzteren Kreuzwirbels mit Gelenkflächen versehen sind. Bei der Katze bleiben die nach vorn gerichteten Dornfortsätze gesondert, der des ersten Kreuzwirbels ist der höchste; die Flügel haben aussen einen spitzen, nach vorn gerichteten Fortsatz.

Der Hund hat zwanzig bis zweiundzwanzig Schwanzwirbel; die Bogen sind an den ersten fünf oben geschlossen. Die nach aussen und hinten gerichteten Querfortsätze sind an Grösse abnehmend bis zum achten oder neunten Schwanzwirbel vorhanden. Die ersteren drei oder vier Schwanzwirbel haben vollständige, mit Gelenkflächen versehene, vordere und hintere schiefe Fortsätze, der vierte und der fünfte nur vordere, welche bis zum neunzehnten Schwanzwirbel durch kleine Höckerchen am vorderen Ende ersetzt werden. Ähnliche Höckerchen finden sich auch an der unteren Fläche in der Nähe des vorderen Endes derselben Wirbel. Vom fünften bis zehnten nehmen die Schwanzwirbel an Länge zu, von letzterem aber wieder ab.

Die Katze hat zwanzig bis drei und zwanzig Schwanzwirbel. Der erste besitzt einen kleinen Dornfortsatz, die folgenden haben einen sehr niedrigen Kamm. Die stark nach hinten gerichtete Querfortsätze sind bis zum sechsten Schwanzwirbel vorhanden, an den nächstfolgenden werden sie durch schwache Leisten ersetzt; im Uebrigen verhalten sich die Schwanzwirbel ähnlich denen des Hundes.

## Bänder der Wirbelsäule.

### A. Gemeinschaftliche Bänder.

1. Das Nackenband (*ligamentum nuchae*) hat eine gelbe Farbe und besteht, mit Ausnahme seines hinteren Theils, ganz aus elastischem Gewebe; es ist als Verbindungsmittel der einzelnen Wirbel von sehr untergeordneter Bedeutung und hauptsächlich bestimmt, durch seine Elasticität die Wirkung der Streckmuskeln des Kopfes und Halses zu unterstützen. Es gewährt vielen Muskeln Anheftung und zerfällt in den runden und in den breiten Theil.

a. Der runde oder strangförmige Theil entspringt an der oberen Fläche der Schuppe des Hinterhauptsbeines, geht über die beiden ersten Halswirbel, ohne sich an dieselben anzuheften, hinweg und verbindet sich über dem dritten Halswirbel mit dem breiten Theil. Vom dritten oder vierten Rückenwirbel an befestigt er sich an die Spitze der Dornfortsätze der folgenden Rücken- und sämtlicher Lendenwirbel und hängt unten mit den Zwischendornbändern zusammen, vom fünften Rückenwirbel an wird das Nackenband — Rücken-Lendenportion des Nackenbandes Franck. — im weiteren Verlaufe nach hinten immer schmaler und dünner und grösstentheils aus fibrösen Fasern gebildet. Bis zur Höhe des letzten Halswirbels besteht der runde Theil aus zwei deutlich gesonderten, jedoch durch straffes Bindegewebe vereinigten Strängen.

Vom unteren Ende des Halses bis zum dreizehnten Rückenwirbel bildet das Nackenband eine starke, an der oberen Fläche concave und in der Mitte durch eine seichte, vom sechsten Rückenwirbel an allmählig verschwindende Längengrube getheilte Kappe, welche über dem zweiten bis fünften Rückenwirbel die grösste Breite besitzt — kappenförmiger Theil des Nackenbandes —

Fig. 1.

**B**  
**AK**

**AK**

Nackenband des Pferdes von der rechten Seite. N. B. Nackenband. + runder oder strangförmiger Theil desselben.

b. Der breite oder plattenförmige Theil besteht aus zwei in der Mittellinie des Körpers zusammenstossenden, durch Bindegewebe am oberen Rande inniger, in der Nähe der Halswirbel lockerer vereinigten Platten. Derselbe entspringt mit stärkeren Zacken in der Grube des Kammes des zweiten und an den Kämme der Bogen des dritten bis fünften Halswirbels, mit sehr viel schwächeren Zacken von den Dornfortsätzen des sechsten und siebenten Hals- und des ersten Rückenwirbels, endet über dem hinteren Theile des zweiten und über dem vorderen Theile des dritten Halswirbels mit einem oberen stumpfen Rande und verschmilzt weiter nach hinten mit der unteren Fläche des strangförmigen Theils. Jede Platte des breiten Theils befestigt sich an die entsprechende Seitenfläche des Dornfortsatzes vom zweiten und dritten Rückenwirbel, zwischen dieser Anheftung und der kappenartigen Ausbreitung des strangförmigen Theils bleibt eine runde Lücke, welche durch Fett und Bindegewebe ausgefüllt wird. Zwischen der Haut des Halses und Widerrüsts und dem Nackenbande findet sich bei gutgenährten Pferden eine grössere Menge Fett, das sogenannte Kammfett.

b. Das untere lange Band (*ligamentum longitudinale anterius h.*) ist als ein deutlich abgesetztes Band nur an den hinteren acht oder neun

Rücken- und an den Lendenwirbeln zu erkennen. Es beginnt am vorderen Ende des neunten oder zehnten Rückenwirbels, verläuft, innig mit der Knochenhaut der Wirbel und den Faserknorpeln zwischen den Wirbeln verbunden, in der Mitte der unteren Fläche der Wirbelkörper nach hinten, wird bis zum fünften Lendenwirbel breiter und stärker und geht von letzterem an in eine Ausbreitung über, welche mit der Beinhaut der unteren Fläche des Kreuzbeins allmählig verschmilzt. An den ersten neun oder zehn Rückenwirbeln wird es durch dünne, glänzende, mit der Knochenhaut verschmelzende Bandfasern ersetzt und fehlt an den Halswirbeln ganz.

c. Das obere lange Band (*ligamentum longitudinale posterius h.*) verläuft im Wirbelkanal und befestigt sich an die rauhen Stellen, welche sich an der oberen Fläche der Wirbelkörper vorfinden, noch inniger an die Faserknorpel zwischen den Wirbeln. Es fängt am hinteren Ende des Zahnfortsatzes des zweiten Halswirbels an und endet im Wirbelcanal des Kreuzbeins, wo es mit der Beinhaut verschmilzt. An den Stellen, wo zwei Wirbelkörper zusammenstossen, ist es breiter als in der Mitte jedes Wirbelkörpers.

Das untere und obere lange Band steigern die Widerstandsfähigkeit der Wirbelsäule und beschränken das Auseinanderweichen der Wirbelkörper.

Bei den Wiederkäuern verbindet sich der runde Theil des Nackenbandes, welcher sich leicht in zwei seitliche Hälften trennen lässt, vom zweiten Halswirbel an mit einer vom zweiten bis vierten Halswirbel entspringenden Portion des breiten Theiles und geht vom ersten Rückenwirbel an in drei Schenkel aus einander, von denen der mittlere dem strangförmigen Theile des Nackenbandes bei dem Pferde entspricht. Die beiden seitlichen Theile bilden starke gelbe Bandplatten, welche im weiteren Verlauf nach hinten schmaler werden und sich vom dritten Rückenwirbel an die Spitzen der Dornfortsätze befestigen. Die Seitentheile bedecken die langen Rückenmuskeln und verschmelzen vom zehnten oder elften Rückenwirbel an wieder mit dem mittleren Theile. Der breite Theil ist dreieckig, entspringt nicht mit auffällig geschiedenen Zacken, sondern als eine zusammenhängende Masse von den Bögen und den Dornfortsätzen des zweiten bis siebenten Hals- und ersten Rückenwirbels, der obere stumpfe Rand dieses Theils verschmilzt von dem dritten Rückenwirbel an mit dem runden Theile des Nackenbandes, die Lücke zwischen dem runden und breiten Theil am zweiten und dritten Rückenwirbel fehlt.

Bei dem Schweine entspringt der runde Theil des Nackenbandes am Kamme des zweiten Halswirbels, die breite Portion wird durch gelbe Bandplatten ersetzt, welche den Raum zwischen den Dornfortsätzen der Halswirbel ausfüllen, bei dem Hunde und der Katze ist nur der runde Theil vorhanden, welcher am Kamme des zweiten Halswirbels entspringt; bei den drei zuletzt genannten Thieren lässt sich das Nackenband nur bis zum letzten Rückenwirbel verfolgen.

## B. Besondere Bänder.

### 1. Bänder zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel.

a. Das Kapselband (*ligamentum capsulare atlantis et epistrophei*) befestigt sich an die Ränder der hinteren Gelenkflächen des ersten, an die Ränder der vorderen Gelenkflächen und an den Rand der Gelenkfläche des

Zahnfortsatzes des zweiten Halswirbels und bildet einen einfachen Sack, welcher, namentlich an den Seitentheilen des Gelenkes, weit und schlaff ist.

b. Das Querband oder Zwischenbogenband (*ligamentum intercrurale*) ist mit dem Kapselbande innig verbunden, geht von dem hinteren Rande des Bogens des ersten zum vorderen Rande des Bogens des zweiten Halswirbels, füllt die verhältnissmässig grosse Oeffnung zwischen den Bogen dieser beiden Wirbel aus und schliesst den Rückenmarkskanal von oben.

c. Das Zwischendornband des Trägers und der Axe (*ligamentum interspinosum atlantis et epistrophei*) besteht aus zwei seitlichen, durch kurzes Bindegewebe vereinigten gelben, elastischen Strängen, geht von der Erhöhung auf der oberen Fläche des Bogens des ersten zu dem Kamme des zweiten Halswirbels und verschmilzt unten mit dem Zwischenbogenbande.

d. Das untere oder äussere Band des Zahnfortsatzes (*ligamentum inferius s. externum processus odontoides*) entspringt mit der Sehne

Fig 2.

Bänder des ersten und zweiten Halswirbels des Pferdes von oben.

Der Bogen des Atlas ist zum grössten Theile entfernt.

b. erster Halswirbel;

c. zweiter Halswirbel;

d. dritter Halswirbel;

4. oberes Band des Zahnfortsatzes.

5 5' 5'' Zwischendornbänder;

6. Kapselbänder der schiefen Fortsätze.

des Halsbeugers verbunden vom hinteren Ende des Höckers an der unteren Fläche des Körpers des ersten Halswirbels und theilt sich sogleich in zwei Schenkel, welche beide an der unteren Fläche des Körpers des zweiten Halswirbels enden und zwar der obere, kürzere, das Kapselband unmittelbar bedeckende Schenkel zwischen und etwas hinter den vorderen seitlichen Gelenkfortsätzen, der untere, längere und breitere am vorderen Ende des Kammes.

e. Das Aufhängeband oder obere innere Band des Zahnfortsatzes (*ligamentum suspensorium s. superius (internum) processus odontoidei*) liegt im Wirbelcanal, ist kurz, am hinteren Ende schmaler, breitet sich nach dem vorderen Ende fächerförmig, fast zweischenklig aus und befestigt sich einerseits an die obere Fläche des Zahnfortsatzes des zweiten, andererseits an den vorderen rauhen Theil und in den Bandgruben der oberen Fläche des Körpers des ersten Halswirbels,

Die Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel stellt das einzige wahre Dreigelenk des Körpers dar, die Bewegung erfolgt in der Art, dass sich der erste Halswirbel mit dem Kopfe um eine Axe dreht, welche in der Längsrichtung durch die Mitte des bei den Bewegungen feststehenden Zahnfortsatzes gezogen werden muss. Das Zwischengelenkband giebt wegen seiner Elasticität kein Hinderniss für die Drehung des ersten Halswirbels ab. Die Bänder des Zahnfortsatzes sind wahre Hemmungsbänder und bestimmen, übermässige Drehungen des ersten Halswirbels, sowie ein Ausweichen des Zahnfortsatzes nach oben und den durch das letztere bedingten Druck auf das Rückenmark zu verhindern.

Bei dem Schweine fehlt das untere Band des Zahnfortsatzes. An Stelle des oberen sind zwei Seitenbänder des Zahnfortsatzes (*ligamenta lateralia processus odontoidei*) vorhanden. Dieselben entspringen an den Seiten des Zahnfortsatzes bis zur Spitze des letzteren, gehen divergirend nach aussen und vorn und enden am unteren Rande des grossen Hinterhauptloches.

Der Zahnfortsatz wird in der Lage erhalten durch das Querband des Trägers (*ligamentum transversarium atlantis*) — Querband des Zahnfortsatzes (Franck), Ringband (Müller). — Dasselbe geht im Wirbelcanal des ersten Halswirbels von einer Seitenfläche des Kanals zur anderen über den Zahnfortsatz hinweg und steht an seiner unteren Fläche mit einem kleinen Schleimbeutel in Verbindung, welcher sich andererseits an eine glatte Stelle der oberen Fläche des Zahnfortsatzes anheftet.

Fig. 3.

Bänder des Zahnfortsatzes vom Hunde, von oben gesehen, der Bogen des Atlas ist ganz und der des zweiten Halswirbels theilweise entfernt.

4.

- a. Hinterhauptsbein;
- b. erster Halswirbel;
- c. zweiter Halswirbel;
- 1. Seitenbänder des Zahnfortsatzes
- 2. Querband des Trägers.

Bei den Fleischfressern befestigen sich die Seitenbänder des Zahnfortsatzes an die innere Fläche beider Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines im Uebrigen verhält sich das Gelenk des ersten und zweiten Halswirbels wie bei dem Schweine.

## 2. Verbindungen der übrigen Wirbel.

Die einander zugewendeten Oberflächen der Erhöhungen am vorderen und der Gruben am hinteren Ende jedes Wirbelkörpers sind mit hyalinem Knor-

pel bekleidet, welcher unmittelbar in eine Schicht Faserknorpel (*cartilago intervertebralis*) übergeht. Letzterer füllt den ganzen Raum zwischen den genannten Flächen aus, stellt die Wirbelfugen (Halbgelenke) (*symphyses vertebrarum*) her und verbindet sich an seinem Rande fest mit dem unteren und oberen langen Bande der Wirbelsäule. Die von dem Faserknorpel gebildeten Scheiben sind am stärksten an den Schweif- und Halswirbeln, schwächer an den Lenden- und am schwächsten an den mittleren Rückenwirbeln. Sie bestehen an den Rändern der Wirbelfugen aus festeren, kreisförmig verlaufenden Fasern — Faserring (*annulus fibrosus*) und enthalten in der Mitte einen weichen, weissen oder schwach gelblichen Kern — Gallertkern — Aussen laufen über die Faserringe und mit denselben innig verbunden kurze, sich kreuzende Fasern, welche mit der Beinhaut verschmelzen und als Zwischenwirbelbänder (*ligamenta intervertebralia*) bezeichnet werden.

Die Zwischenbogenbänder oder gelben Bänder (*ligamenta intercruralia s. flava*) schliessen die Zwischenbogen- oder Zwischendornlöcher, d. h. die Oeffnungen zwischen den Bogen der auf einander folgenden Wirbel. Sie bestehen zum grösseren Theil aus elastischem Gewebe, hängen nach oben mit den Zwischendornbändern zusammen und sind je nach den Entfernungen zwischen den Bogen der Wirbel von verschiedener Länge, mithin am längsten bei dem Schweine, dessen Wirbelbogen, namentlich an den Halswirbeln, von vorn nach hinten sehr schmal sind.

Die Zwischenstachel- oder Zwischendornbänder (*ligamenta interspinalia*) bestehen aus zwei in der Mittellinie sich verbindenden, grobfaserigen Bandplatten, welche den Raum zwischen den Dornfortsätzen zweier auf einander folgenden Rücken- und Lendenwirbel ausfüllen. Sie enthalten elastisches Gewebe und verbinden sich unten mit den Zwischenbogenbändern, oben mit dem Nackenbande. Die Zwischenstachelbänder zwischen dem letzten Hals- und ersten Rückenwirbel, sowie zwischen diesem und dem zweiten Rückenwirbel werden durch eine dünne, aus elastischem Gewebe bestehende Bandplatte ersetzt. Vom zweiten bis letzten Halswirbel laufen statt der Zwischenstachelbänder niedrige Platten, welche im Bau und in der Farbe mit dem Nackenbande übereinstimmen, von dem Kamme auf dem Bogen eines Halswirbels zu dem entsprechenden Kamme des nächstfolgenden.

Die Zwischenstachelbänder des Rindes bestehen auch an den Rücken- und Lendenwirbeln zum grossen Theile aus elastischem Gewebe. Bei den Fleischfressern finden sich Muskeln statt der Zwischenstachelbänder zwischen den Dornfortsätzen.

Die schiefen Fortsätze werden durch Kapselbänder verbunden, von denen jedes sich an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen der schiefen Fortsätze anheftet und eine Gelenkkapsel bildet, welche an den Halswirbeln schlaffer und lockerer als an den übrigen Wirbeln ist. Durch diese Kapselbänder entstehen straffe Gelenke, in denen nur schwache Verschiebungen in derselben Ebene mit den Gelenkflächen stattfinden können.

In dem Raume zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel verlaufen mit den Zwischenquermuskeln verschmelzende Bandfasern, welche als besondere Bänder angesehen und als Zwischenquerbänder (*ligamenta intertransversaria*) bezeichnet worden sind.

Die einander zugewendeten Gelenkflächen an den Rändern der Querfortsätze des letzten und vorletzten Lendenwirbels und an dem vorderen Rande des Flügels des Kreuzbeins werden durch sehr kurze Kapselbänder verbunden, welche starke fibröse Faserzüge enthalten, straffe Gelenke bilden und die Seitwärtsbewegungen der hinteren Lendenwirbel beschränken. Auf der unteren Fläche laufen über die Kapselbänder kurze Bandfasern, welche mit dem Kapselbande und mit der Knochenhaut innig verbunden sind und das Kreuz-Lendenband (*ligamentum sacrolumbale*) bilden. Die zuletzt genannten Bänder zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel finden sich nur bei den Einhufern.\*)

Ueber die Beweglichkeit der Wirbelsymphysen, s. Symphysen im Allgemeinen (pag. 23.)

## 2. Knochen des Brustkastens.

Die Knochen des Brustkastens oder Brustkorbes (*thorax*), umgeben eine geräumige Höhle — Brusthöhle (*cavum thoracis*) — zur Aufnahme der Centralorgane der Respiration und Circulation, welche oben durch die Rückenwirbel, zu den Seiten durch die Rippen und unten durch das Brustbein geschlossen wird.

Die Rippen (*costae*) sind paarige, platte, im Verhältniss zu ihrer Länge schmale Knochen, welche an ihrem oberen Ende zwei Gelenke mit den Rückenwirbeln bilden und an ihrem unteren Ende in eine aus Knorpel bestehende Verlängerung — Rippenknorpel — übergehen. Die vorderen Rippenpaare verbinden sich durch die Rippenknorpel gelenkig mit dem Brustbeine und werden wahre Rippen (*costae verae* s. *sternales*) genannt, zum Unterschiede von den hinteren falschen Rippen (*costae spuriae* s. *asternales*), deren untere knorpelige Verlängerung den Anschluss an das Brustbein nicht erreicht. Insofern die Rippen bestimmt sind, den Eingeweiden der Brust- und zum Theil auch der Bauchhöhle Schutz zu verleihen, werden sie als Visceralknochen und die von ihnen gebildeten Bogen als Visceralbogen bezeichnet. Die zwischen zwei auf einander folgenden Rippen befindlichen Räume heissen Zwischenrippenräume; der Raum zwischen den beiden ersten Rippen

---

\*) Mit dem Namen Kreuzbeinband (*ligamentum sacrum*) bezeichnet Leyh die aus sich durchkreuzenden Fasern gebildete sehnige Ausbreitung der schiefen Stachelmuskeln, welche sich einerseits an die Seitenflächen der Dornfortsätze, andererseits an die Seitenränder des Kreuzbeins anheftet und fast bis zu den Spitzen der Dornfortsätze reicht.



bildet die vordere, der zwischen den letzten Rippen jeder Seite die hintere Brustkastenöffnung. Der Brustkasten hat bei allen Hausthieren die Form eines unregelmässigen Kegels, dessen stumpfe Spitze nach vorn, dessen schräg von oben und hinten nach unten und vorn gerichtete Grundfläche nach hinten gerichtet ist, während die Wölbung der Seitenflächen bei den einzelnen Arten und Racen der Hausthiere zwischen weiten Grenzen schwankt. Die Zwischenräume der knöchernen Grundlage des Brustkastens werden durch Weichgebilde vollständig geschlossen.

Die Zahl der Rippenpaare ist gleich der Zahl der Rückenwirbel, die einzelnen Rippen werden nach ihrer Aufeinanderfolge, die vorderste als erste u. s. w. bezeichnet.

### A. Die Rippen.

Es sind acht wahre und zehn falsche Rippen jederseits, ausnahmsweise bei entsprechender Anzahl der Rückenwirbel eine falsche Rippe mehr oder weniger vorhanden. Mitunter kommt an einer Seite oder an beiden Seiten eine unvollständige, von den Bauchmuskeln ganz eingeschlossene Rippe — Fleischrippe — vor, welche den ersten Lendenwirbel nicht erreicht oder mit demselben durch ein bandartiges Gewebe verbunden ist.

Die erste Rippe ist die kürzeste; die folgenden Rippen nehmen bis zur neunten an Länge zu und werden von der zehnten an mit jeder folgenden wieder kürzer, so dass die letzte Rippe nur wenig länger als die erste ist. Die Breite der Rippen wächst bis zur sechsten, nimmt von der siebenten bis dreizehnten auffälliger, an den folgenden so wenig ab, dass die letzten vier oder fünf Rippen fast dieselbe Breite besitzen. Die erste Rippe steht fast senkrecht gegen das Brustbein, die folgenden krümmen sich immer stärker nach aussen und hinten, namentlich mit ihrer oberen Hälfte; ebenso nehmen die Rippen von der neunten bis zur letzten eine immer horizontaler werdende Richtung zur Wirbelsäule an.

Man unterscheidet an jeder Rippe das Mittelstück oder den Körper und ein oberes und unteres Endstück.

Die äussere Fläche des Mittelstückes ist in der Richtung von oben nach unten convex, in der Richtung von vorn nach hinten an der ersten Rippe gewölbt, an der zweiten und dritten, noch mehr an den folgenden fünf Rippen, tritt die Wölbung nur an der hinteren Hälfte der äusseren Fläche hervor, während die vordere Hälfte eine breite seichte Vertiefung bildet, welche an den letzten zehn Rippen immer schwächer und schmaler wird. In der Nähe des unteren Endes ist die äussere Fläche eben. Die innere, in der Richtung von oben nach unten concave, glatte und ebene Fläche wird an der zweiten bis achten Rippe in der Nähe des oberen Endes durch einen niedrigen Kamm unterbrochen, welcher sich an den folgenden Rippen dem hinteren Rande immer mehr nähert und schliesslich in denselben übergeht. Vor dem hinteren Rande hat die innere Fläche eine seichte, zur Aufnahme der Zwischenrippen-

Arterie, Vene und des Zwischenrippen-Nerven bestimmte Rinne, welche an der ersten Rippe fehlt und an den zehn letzten Rippen undeutlicher wird. Der vordere, mehr oder weniger concave Rand ist an der ersten Rippe stumpf, an der zweiten bis achten Rippe scharf und wird an den folgenden Rippen breiter. Der hintere convexe Rand läuft namentlich an den mittleren Rippen von der fünften an, zuerst nach aussen und hinten, biegt dann nach vorn und unten um und bildet an der Umbiegungsstelle den Rippenwinkel. Der hintere Rand ist nur in der Nähe des unteren, etwas nach innen gewendeten Endes scharf, im Uebrigen breit, abgerundet und in der Nähe des oberen Endes rauh.

Das obere Endstück hat zwei Fortsätze, einen vorderen—das Rippenköpfchen (*capitulum costae*)—und einen hinteren—den Rippenhöcker (*tuberculum costae*),—welche an den wahren Rippen durch einen mit jeder folgenden Rippe schmaler werdenden Ausschnitt von einander getrennt werden und an den beiden letzten Rippen in einander übergehen.

Das Rippenköpfchen ist an den ersten funfzehn Rippen durch eine Einschnürung—Rippenhals (*collum costae*)—von dem Rippenkörper abgesetzt, mit welchem es an den hintersten drei Rippen fast verschmilzt; es besitzt zwei gewölbte, in der Mitte durch eine raue Furche getrennte Gelenkflächen, welche von den seitlichen Gelenkgruben am vorderen Ende des Körpers des gleichzähligen und am hinteren Ende des Körpers des vorhergehenden Rückenwirbels aufgenommen werden; die raue Furche entspricht der Faserknorpelscheibe zwischen diesen beiden Wirbeln. An den beiden letzten Rippen verschmilzt die hintere Gelenkfläche des Rippenköpfchens mit der des Rippenhöckers.

Der Rippenhöcker ist an den wahren Rippen deutlicher, als an den falschen Rippen von dem Rippenkörper abgesetzt und tritt an den letzten drei Rippen kaum über den letzteren hervor. Er besitzt eine ebene Gelenkfläche zur Verbindung mit der am Querfortsatz des gleichzähligen Rückenwirbels befindlichen.

Das untere Ende der Rippen hat eine seichte, raue Vertiefung zur Verbindung mit dem Rippenknorpel.

Die Verknöcherung der Rippen geht von drei (an den letzten beiden Rippen von zwei) Verknöcherungspunkten aus, aus denen sich der Körper, das Rippenköpfchen und der Rippenhöcker entwickeln.

Rippenknorpel (*cartilagine costarum*). Die Knorpel der wahren Rippen haben eine äussere und innere, schwach gewölbte Fläche, einen vorderen und hinteren stumpfen, gegen das untere Ende breiter werdenden Rand, verbinden sich oben mit den Rippen und haben am unteren Ende eine gewölbte, in der Mitte von vorn nach hinten schwach eingedrückte Gelenkerhöhung, welche von der entsprechenden Gelenkvertiefung des Brustbeins aufgenommen wird. Der Knorpel der ersten Rippe ist sehr kurz, steht fast senkrecht und stösst in der gemeinsamen Grube des Habichtsknorpels mit dem der anderseitigen ersten Rippe zusammen. Von der zweiten bis achten Rippe neh-

Zahnfortsatzes des zweiten Halswirbels und bildet einen einfachen Sack, welcher, namentlich an den Seitentheilen des Gelenkes, weit und schlaff ist.

b. Das Querband oder Zwischenbogenband (*ligamentum intercrurale*) ist mit dem Kapselbande innig verbunden, geht von dem hinteren Rande des Bogens des ersten zum vorderen Rande des Bogens des zweiten Halswirbels, füllt die verhältnissmässig grosse Oeffnung zwischen den Bogen dieser beiden Wirbel aus und schliesst den Rückenmarkskanal von oben.

c. Das Zwischendornband des Trägers und der Axe (*ligamentum interspinosum atlantis et epistrophei*) besteht aus zwei seitlichen, durch kurzes Bindegewebe vereinigten gelben, elastischen Strängen, geht von der Erhöhung auf der oberen Fläche des Bogens des ersten zu dem Kamme des zweiten Halswirbels und verschmilzt unten mit dem Zwischenbogenbande.

d. Das untere oder äussere Band des Zahnfortsatzes (*ligamentum inferius s. externum processus odontoides*) entspringt mit der Sehne

Fig 2.

Bänder des ersten und zweiten Halswirbels des Pferdes von oben.

Der Bogen des Atlas ist zum grössten Theile entfernt.

- b. erster Halswirbel;
- c. zweiter Halswirbel;
- d. dritter Halswirbel;
- 4. oberes Band des Zahnfortsatzes.
- 5 5' 5" Zwischendornbänder;
- 6. Kapselbänder der schiefen Fortsätze.

des Halsbeugers verbunden vom hinteren Ende des Höckers an der unteren Fläche des Körpers des ersten Halswirbels und theilt sich sogleich in zwei Schenkel, welche beide an der unteren Fläche des Körpers des zweiten Halswirbels enden und zwar der obere, kürzere, das Kapselband unmittelbar bedeckende Schenkel zwischen und etwas hinter den vorderen seitlichen Gelenkfortsätzen, der untere, längere und breitere am vorderen Ende des Kammes.

hinten immer mehr im Höhendurchmesser ab, der kurze obere, freie Rand enthält die Gelenkgrube für das erste Rippenpaar, ist vor der letzteren scharf und convex, der untere gewölbte Rand gleicht einem Kiele.

An das hintere Ende des Brustbeins befestigt sich der Schaufel- oder Schwertknorpel (*cartilago xiphoidea h.*); der vordere Theil desselben ist viereckig und hat die Breite des hinteren Brustbeinendes, der hintere Theil erweitert sich zu einer fast kreisrunden Knorpelplatte, deren obere Fläche schwach ausgehöhlt und deren untere Fläche entsprechend gewölbt ist.

## Rippen und Brustbein der Wiederkäuer.

Es sind acht wahre und fünf falsche Rippenpaare vorhanden, welche breiter als die des Pferdes und durch schmalere Zwischenrippenräume von einander getrennt sind. Gegen das untere Ende werden die Rippen breiter. Die seichte Vertiefung der äusseren Fläche macht sich kaum bemerklich. Beide Ränder sind scharf; das Rippenköpfchen setzt sich an allen Rippen deutlich von dem Rippenkörper ab, besitzt einen längeren Hals und wird durch einen längeren Ausschnitt von dem gleichfalls deutlich abgesetzten Rippenhöcker getrennt. Das untere Ende der zweiten bis zehnten oder eilften Rippe hat eine seichte Gelenkvertiefung. Die Rippen nehmen von der ersten bis zur siebenten an Länge zu, die siebente bis neunte sind fast von gleicher Länge, die vier letzten Rippen werden wieder kürzer, die dreizehnte hat die Länge der vierten oder fünften. Die Breite der Rippen wächst bis zur sechsten, nimmt bis zur zehnten wenig, an den letzten Rippen stärker ab. Die Krümmung ist an den ersten vier oder fünf Rippen sehr unbedeutend und wird auch an den folgenden nicht so bedeutend, wie bei dem Pferde.

Die Rippenknorpel der zweiten bis zehnten oder eilften Rippe haben an dem oberen Ende eine flach gewölbte Gelenkerhöhung, der Rippenknorpel der ersten Rippe verbindet sich nicht mit dem der anderen Seite, die fast gleich starken Knorpel der fünf letzten falschen Rippen liegen beinahe horizontal.

Bei dem Schafe und der Ziege erreicht die achte Rippe mitunter das Brustbein nicht, so dass sieben wahre und sechs falsche Rippen vorhanden sind. Nicht selten fehlt der Rippenhöcker der letzten Rippe. Die Wölbung der Rippen ist je nach den Racen sehr verschieden, am stärksten bei den englischen Fleischschafen, im Allgemeinen jedoch bedeutender, als bei dem Rinde.

Das Brustbein besteht ursprünglich aus sieben Stücken, welche sich mit Ausnahme des letzten aus zwei seitlichen Hälften entwickeln. Die hinteren sechs Stücke verwachsen, das erste bleibt das ganze Leben hindurch getrennt, ist etwas nachoben gebogen, und hat eine kegelförmige Gestalt; an seinem vorderen Ende trägt es zwei besondere, nahe bei einander liegende Gelenkflächen für die beiden ersten Rippen, hinten eine Gelenkfläche, welche sich mit einer entsprechenden des hinteren Stückes zwischen der zweiten Rippe jeder Seite verbindet. Der hintere Theil des Brustbeins bildet eine breite Knochenplatte, die obere Fläche ist fast eben, die untere, von einem mehr oder weniger bedeutenden Fettpolster bedeckte, sehr wenig concav. An Stelle der Seitenflächen finden sich breite Ränder, welche die Gelenkflächen für die letzten sieben wahren Rippen enthalten, die Gelenkfläche der achten liegt unmittelbar hinter der für die siebente Rippe. Das letzte Stück des Brustbeins geht hinten in einen stumpfen dreiecki-

pel bekleidet, welcher unmittelbar in eine Schicht Faserknorpel (*cartilago intervertebralis*) übergeht. Letzterer füllt den ganzen Raum zwischen den genannten Flächen aus, stellt die Wirbelfugen (Halbgelenke) (*symphyses vertebrarum*) her und verbindet sich an seinem Rande fest mit dem unteren und oberen langen Bande der Wirbelsäule. Die von dem Faserknorpel gebildeten Scheiben sind am stärksten an den Schweif- und Halswirbeln, schwächer an den Lenden- und am schwächsten an den mittleren Rückenwirbeln. Sie bestehen an den Rändern der Wirbelfugen aus festeren, kreisförmig verlaufenden Fasern — Faserring (*annulus fibrosus*) und enthalten in der Mitte einen weichen, weissen oder schwach gelblichen Kern — Gallertkern — Aussen laufen über die Faserringe und mit denselben innig verbunden kurze, sich kreuzende Fasern, welche mit der Beinhaut verschmelzen und als Zwischenwirbelbänder (*ligamenta intervertebralia*) bezeichnet werden.

Die Zwischenbogenbänder oder gelben Bänder (*ligamenta intercruralia s. flava*) schliessen die Zwischenbogen- oder Zwischendornlöcher, d. h. die Oeffnungen zwischen den Bogen der auf einander folgenden Wirbel. Sie bestehen zum grösseren Theil aus elastischem Gewebe, hängen nach oben mit den Zwischendornbändern zusammen und sind je nach den Entfernungen zwischen den Bogen der Wirbel von verschiedener Länge, mithin am längsten bei dem Schweine, dessen Wirbelbogen, namentlich an den Halswirbeln, von vorn nach hinten sehr schmal sind.

Die Zwischenstachel- oder Zwischendornbänder (*ligamenta interspinalia*) bestehen aus zwei in der Mittellinie sich verbindenden, grobfaserigen Bandplatten, welche den Raum zwischen den Dornfortsätzen zweier auf einander folgenden Rücken- und Lendenwirbel ausfüllen. Sie enthalten elastisches Gewebe und verbinden sich unten mit den Zwischenbogenbändern, oben mit dem Nackenbande. Die Zwischenstachelbänder zwischen dem letzten Hals- und ersten Rückenwirbel, sowie zwischen diesem und dem zweiten Rückenwirbel werden durch eine dünne, aus elastischem Gewebe bestehende Bandplatte ersetzt. Vom zweiten bis letzten Halswirbel laufen statt der Zwischenstachelbänder niedrige Platten, welche im Bau und in der Farbe mit dem Nackenbande übereinstimmen, von dem Kamme auf dem Bogen eines Halswirbels zu dem entsprechenden Kamme des nächstfolgenden.

Die Zwischenstachelbänder des Rindes bestehen auch an den Rücken- und Lendenwirbeln zum grossen Theile aus elastischem Gewebe. Bei den Fleischfressern finden sich Muskeln statt der Zwischenstachelbänder zwischen den Dornfortsätzen.

Die schiefen Fortsätze werden durch Kapselbänder verbunden, von denen jedes sich an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen der schiefen Fortsätze anheftet und eine Gelenkkapsel bildet, welche an den Halswirbeln schlaffer und lockerer als an den übrigen Wirbeln ist. Durch diese Kapselbänder entstehen straffe Gelenke, in denen nur schwache Verschiebungen in derselben Ebene mit den Gelenkflächen stattfinden können.

in einen sehr kleinen knorpeligen Fortsatz über; das hinterste Ende hat einen stumpfen kegelförmigen Fortsatz, an welchen sich der schmale Schaufelknorpel befestigt. An dem vorderen Ende der acht Stücke und an dem Körper des hintersten befinden sich jederseits neun Gelenkflächen zur Verbindung mit den wahren Rippen.

## Bänder der Rippen und des Brustbeins.

### A. Verbindung der Rippen mit den Rückenwirbeln.

Das obere Ende der Rippen bildet mit den Rückenwirbeln zwei Gelenke, welche durch folgende Bänder verbunden werden.

1. Das Kapselband des Rippenköpfchens (*ligamentum capsulare capituli costae*) befestigt sich einerseits an den Rand der Gelenkgrube, welche durch die seitlichen Gelenkflächen an dem vorderen und hinteren Ende des Körpers zweier auf einander folgenden Wirbel gebildet wird, andererseits an den Rand der beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens und besteht daher aus zwei Abtheilungen.

2. Das Kapselband des Rippenhöckers (*ligamentum capsulare tuberculi costae*) geht von dem Rande der Gelenkfläche am Querfortsatz jedes Rückenwirbels zu dem Rande der Gelenkfläche am Höcker der gleichnamigen Rippe. An den zwei oder drei letzten Rippen verschmilzt das Kapselband des Rippenhöckers mit dem des Rippenköpfchens.

3. Das Band des Rippenhöckers (*ligamentum transversarium externum*), — hinteres äusseres Band der Rippen, oberes Band des Höckers — entspringt ziemlich breit an der oberen Fläche nahe dem äusseren Rande des Querfortsatzes jedes Rückenwirbels, geht über das Kapselband des Rippenhöckers hinweg, wird schmaler und endet an der äusseren Fläche und am hinteren Rande des Höckers der dem Wirbel gleichzähligen Rippe. Von der 14. Rippe an wird das Band kürzer, an den beiden letzten Rippen besitzt es die grösste Breite.

4. Das Band des Rippenhalses (*ligamentum colli costae externum*), — vorderes äusseres Band der Rippen, mittleres Band — ist schmaler, als das vorige, entspringt am Bogen jedes Rückenwirbels über der hinteren seitlichen Gelenkfläche des Körpers, geht über das Kapselband des Rippenköpfchens fort und endet an der äusseren Fläche des Halses der auf den betreffenden Wirbel folgenden Rippe. An den hinteren sechs oder acht Rippen entspringt das Band mit einem Schenkel oder ganz von dem Bogen des gleichzähligen Wirbels. An den beiden letzten Rippen ist es breit, kurz und verschmilzt fast mit dem Bande des Rippenhöckers.

5. Das vordere innere Band des Rippenköpfchens (*ligamentum colli costae internum*), — vorderes inneres Band der Rippen, unteres Band des Rippenkopfes, — entspringt am Rande der hinteren seitlichen Gelenkfläche vom Körper des vor der entsprechenden Rippe liegenden Wirbels, geht, vom

Brustfell bedeckt, über das Kapselband des Rippenköpfchens und endet an der inneren Fläche und am vorderen Rande des letzteren. Der Theil des Kapselbandes des Rippenköpfchens, welcher der Brusthöhle zugewendet ist, enthält starke, jedoch nicht zu deutlich abgesetzten Bändern sich vereinigende Bandfasern.

6. Das runde Band (*ligamentum teres*), — gemeinschaftliches Band des Rippenköpfchens (*ligamentum conjugale costarum* Meyer) — ist ein starkes, plattes, aus glänzenden, schwach gelblichen Fasern bestehendes Band, welches in der rauhen Furche zwischen den beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens ent-

Fig. 4.

Bänder der Rippen des Pferdes von vorn gesehen.

a Körper des Rückenwirbels.

1 1. Band des Rippenhöckers.

2 2. Band des Rippenhalses.

3. 3'. Vorderes, inneres Band des Rippenköpfchens.

4. Rundes Band. 4' 4'' kurzer Schenkel desselben.

5. Kapselband des Rückenhöckers.

springt, in den Wirbelkanal tritt und sich in zwei Schenkel theilt. Der kürzere Schenkel befestigt sich an die obere Fläche des Wirbelkörpers, der lange Schenkel läuft in einer besonderen Rinne der oberen Fläche des Wirbelkörpers und von dem oberen langen Bande der Wirbelsäule bedeckt, quer durch den Wirbelkanal und endet an der dem Ursprunge entsprechenden Stelle des Köpfchens der gleichzähligen, anderseitigen Rippe.

Bei den übrigen Hausthieren bilden die Bandfasern, welche das Kapselband des Rippenköpfchens an der inneren (Brusthöhlen-) Seite verstärken, ein zwar schmales, jedoch deutlich abgesetztes hinteres inneres Band des Rippenköpfchens (*ligamentum transversarium internum*). Dasselbe geht von der unteren Fläche des gleichzähligen Wirbelkörpers über das Kapselband zur inneren Fläche des Rippenhalses.

Die Gelenke zwischen den Wirbelquerfortsätzen und Rippenhöckern besitzen alle Eigenschaften der straffen Gelenke und zu dieser Klasse sind ebenfalls die Gelenke zwischen den Wirbelkörpern und Rippenköpfchen, obgleich sie in der Anordnung einige Aehnlichkeit mit den Kugelgelenken haben, zu rechnen. Die beschränkte Bewegung in beiden Gelenken geschieht um eine Ase, welche man sich durch die Mitte des Rippenköpfchens bis zu der Mitte des Rippenhöckers gelegt denkt und ist um so beträchtlicher, je näher die Gelenkflächen an beiden oberen Fortsätzen der Rippen benachbart sind.



## B. Verbindung der Rippen mit ihren Knorpeln.

Das untere Ende der Rippen verbindet sich mit dem oberen Ende der Rippenknorpel durch abwechselnde, in einander greifende Vertiefungen und Erhöhungen der Knorpel- und Knochensubstanz. Ueber die Verbindungsstelle laufen Bandfasern, welche mit der Knochen- und Knorpelhaut verschmelzen.

Bei den Wiederkäuern bilden die zweite bis eilfte Rippe jeder Seite mit dem oberen Ende der Knorpel straffe Gelenke, die flache Erhöhung an dem oberen Ende der Knorpel wird von der seichten Vertiefung am unteren Ende der Rippe aufgenommen, die Verbindung erfolgt durch ein kurzes Kapselband, welches durch äusserlich mit demselben verschmelzende Bandfasern verstärkt wird. Die Gelenkflächen werden an den hinteren Rippen immer kleiner, sind namentlich an der zehnten und eilften Rippe von geringem Umfange und bei älteren Thieren in der Regel nicht mehr nachzuweisen. Zwischen den Rippen und Rippenknorpeln der zweiten bis fünften, mitunter sechsten Rippe des Schweines finden sich Gelenke, wie bei den Wiederkäuern.

## C. Verbindung der Rippen mit dem Brustbein.

Die Gelenkerhöhungen am unteren Ende der Knorpel der wahren Rippen verbinden sich mit den Gelenkvertiefungen an den Seitenflächen des Brustbeins zu straffen Wechselgelenken durch folgende Bänder:

1. Das Kapselband der Rippenknorpel (*ligamentum capsulare cartilaginis costae*) ist sehr kurz, straff und bildet eine sehr enge Gelenkhöhle. An den beiden ersten Rippen befestigt es sich an die Ränder der gemeinschaftlichen Gelenkgrube des Habichtsknorpels und an den Rand der Gelenkerhöhung am unteren Ende des Rippenknorpels, ist mithin für die beiderseitige erste Rippe gemeinschaftlich. An der zweiten bis achten Rippe befestigt es sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen des Rippenknorpels und Brustbeins, an allen Rippen wird es aussen durch kurze Bandfasern verstärkt, welche sich mit dem Kapselbande innig verbinden.

2. Das strahlige Band (*ligamentum sterno-costale radiatum*) besteht an jeder Seite aus sieben einzelnen, kurzen, jedoch ziemlich starken, weiss-glänzenden Portionen. Dieselben entspringen an dem Rande der oberen Brustbeinfläche, gehen etwas sich verschmälernd nach hinten, aussen und oben und enden über dem Gelenke der Rippenknorpel an der inneren Fläche des Knorpels der zweiten bis achten Rippe jeder Seite.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern hat die erste Rippe jeder Seite ein besonderes Kapselband. Zwischen der beiderseitigen ersten Rippe der Wiederkäuer verlaufen kurze, sich kreuzende Bandfasern, welche sich an die Grenze zwischen Rippe und Rippenknorpel anheften.

## D. Verbindung der Rippen unter einander.

Abgesehen von den Muskeln, welche die Zwischenrippenräume ausfüllen, wird die Verbindung der Rippen und Rippenknorpel unter sich durch elasti-

men die Knorpel, welche mit ihren Rippen stumpfe Winkel bilden, an Länge zu und erhalten eine immer schräger werdende Richtung von aussen, oben und hinten nach innen, unten und vorn.

Die Knorpel der falschen Rippen sind länger, fast rundlich, das untere Ende geht in eine stumpfe Spitze aus. Die Knorpel der achten, neunten und zehnten Rippe sind durch straffe und sehr kurze Bandfasern verbunden und bilden bei älteren Pferden eine zusammenhängende Masse, auf deren Oberfläche die ursprüngliche Trennung durch seichte Rinnen angedeutet wird. Von der neunten bis fünfzehnten Rippe nehmen die Knorpel an Länge und Dicke ab, ihre Richtung wird horizontaler, so dass der stumpfe Winkel zwischen Rippe und Knorpel sich einem rechten nähert, an den letzten drei Rippen wird der Winkel wieder grösser.

Die Rippenknorpel beginnen schon im mittleren Lebensalter theilweise, namentlich im Inneren, zu verknöchern, die äusseren Schichten bleiben bis in das späte Lebensalter knorpelig.

## B. Das Brustbein.

Das Brustbein (*sternum*) besteht aus schwammigem Knochengewebe, welches äusserlich von einer sehr dünnen Rinde compacter Knochensubstanz umgeben ist und wird in der frühesten Jugendzeit von sechs Stücken gebildet. Die vorderen fünf Stücke haben die Gestalt eines verschobenen Viereckes, das sechste, aus zwei verschmolzenen Theilen bestehende Stück ist von oben nach unten zusammengedrückt.

Die obere Fläche ist von vorn nach hinten concav, am vorderen Ende schmal, einem stumpfen Rande ähnlich und wird allmählig nach hinten breiter, die untere Fläche ist gewölbt und verhält sich im Uebrigen wie die obere. Die beiden Seitenflächen sind von oben nach unten schwach gewölbt, vorn breit und gehen nach hinten in einen stumpfen Rand über, jede Seitenfläche hat sieben seichte Gelenkvertiefungen (*foveae sterni costales*), welche die Gelenkerhöhungen am unteren Ende des Knorpels der letzten sieben wahren Rippen aufnehmen. Die ersten fünf Gelenkvertiefungen finden sich an den Stellen, an welchen die Trennung des Brustbeins in die ursprünglich vorhandenen sechs Stücke durch seichte Querrinnen angedeutet ist, die beiden letzten an dem sechsten Stück. Die Grösse der Gelenkvertiefungen und die Entfernungen zwischen den letzteren werden an den hinteren Brustbeinstücken geringer.

Das vordere Ende ist etwas in die Höhe gekrümmt und stumpf, das hintere wird durch einen breiten abgerundeten Rand abgeschlossen.

An das vordere Ende und an die untere Fläche des Brustbeins befestigt sich ein seitlich zusammengedrückter Knorpel, — der Habichts- oder Schnabelknorpel (*manubrium sterni h.*) Brustbeinschnabel (Franck), — welcher das Brustbein vorn überragt und an der unteren Fläche etwa bis zum Niveau der sechsten Rippe reicht. Die beiden fast ebenen Seitenflächen nehmen nach

in drei nach hinten breiter werdende Schenkel, die beiden seitlichen begleiten die Ränder der oberen Fläche und verlieren sich allmählig an den Knorpeln der achten und neunten Rippe; der mittlere Schenkel trennt die beiden Hälften des Brustbeinmuskels und verschmilzt schliesslich mit der Knorpelhaut des Schaufelknorpels.

Bei den übrigen Hausthieren theilt sich das obere Brustbeinband nicht in drei Schenkel, sondern bedeckt als eine dünne Bandausbreitung die ganze obere Fläche des Brustbeines. Eine gleiche Bandausbreitung ist an der unteren Fläche des Brustbeines statt des Habichtsknorpels des Pferdes vorhanden und wird als unteres Brustbeinband (*ligamentum sterni proprium anterius h.*) bezeichnet.

Die beiden Stücke, aus denen das Brustbein bei den Wiederkäuern und Schweinen besteht, bilden ein straffes Wechselgelenk, welches schwache Bewegungen nach rechts und links zulässt. Sie werden verbunden:

a. durch ein sehr kurzes, an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen sich anheftendes Kapselband, welches mit der Gelenkkapsel am unteren Ende des zweiten Rippenpaares im Zusammenhange steht; ausserdem bei dem Rinde;

b. durch ein kurzes, schmales Faserband, welches unter der Mitte von der Gelenkfläche des vorderen zu der des hinteren Stückes verläuft. Zwischen-gelenkband (Franck).

### 3. Knochen des Beckens.

Das Becken (*pelvis*) ist der aus den beiden Beckenbeinen, dem Kreuzbein und den ersten Schwanzwirbeln bestehende knöcherne Gürtel, welcher den hintersten Theil des Rumpfes bildet, zusammen mit den die Zwischenräume der Knochen ausfüllenden Bändern eine vorn breitere, hinten schmaler werdende Höhle — die Beckenhöhle (*cavum pelvis*) — einschliesst und die Verbindung der Knochen der hinteren Gliedmassen unter einander und mit der Wirbelsäule vermittelt.

Jedes Beckenbein oder ungenanntes Bein (*os innominatum*) besteht aus drei Knochen — Darmbein, Schaambein und Sitzbein —, welche nur während des fötalen Lebens durch Knorpellagen von einander getrennt sind und später zu einem Knochen verschmelzen. Oben verbinden sich beide Beckenbeine durch Bänder mit dem Kreuzbein, unten bilden sie in der Mittellinie des Körpers eine Fuge, welche bei älteren Pferden in der Regel verknöchert.

#### A. Das Darmbein.

Das Darmbein (*os ilium*) oder Hüftbein, der am weitesten nach vorn und oben liegende Theil des Beckenbeines, ist ein platter, hinten und unten — (Darmbeinsäule) — dicker werdender Knochen von unregelmässig dreieckiger Gestalt und schräg von oben, vorn und aussen nach unten, hinten und innen gerichtet.

Die äussere oder obere, fast glatte Fläche ist an ihrer vorderen breiteren Hälfte etwas ausgehöhlt, an der hinteren schmälere Hälfte schwach gewölbt. Der ausgehöhlte Theil wird durch eine flache, nach innen bogenförmig gekrümmte rauhe Linie (*linea semicircularis s. arcuata externa h.*) in eine innere kleinere und äussere grössere Hälfte getheilt. Die innere oder untere Fläche ist gewölbt und wird an ihrem vorderen breiten Theil durch einen sehr flachen Kamm (*linea arcuata interna h.*) in eine innere rauhe, dreieckige und in eine äussere, glatte, länglich viereckige Hälfte geschieden. Der rauhe Theil (*pars s. superficies articularis*) schliesst eine schmale, länglich ovale, mit Knorpel bekleidete Fläche ein und ist grösstentheils zur Verbindung mit dem Flügel des Kreuzbeins bestimmt. Der glatte Theil (*pars iliaca*) verschmälert sich nach hinten und wird durch einen in den vorderen Rand des Schaambeines übergehenden Kamm in eine vordere schmälere und hintere breitere Hälfte getheilt. Hierdurch erhält die Darmbeinsäule eine dreiseitige Form.

Der vordere Rand oder Kamm des Darmbeines ist etwas ausgeschweift, wird in der Nähe beider Enden dicker und biegt sich am inneren Ende stark in die Höhe. Der untere oder äussere, schwach ausgehöhlte Rand wird an seinem unteren Theile dicker und glatter, nahe dem unteren Ende findet sich an jeder Seite eine seichte rauhe Grube, in der sich die Ursprungssehne des geraden Schenkelmuskels befestigen. Der obere oder innere Rand läuft mit seinem oberen schärferen Theil ziemlich gerade von oben und innen nach unten und aussen, wird dann dicker, bildet einen tiefen Ausschnitt — Beckenauschnitt, (*incisura ischiadica*) —, und wendet sich stärker nach hinten. In der Nähe seines unteren Endes findet sich ein starker, rauher Kamm, vor demselben eine Gefässrinne.

Der innere Winkel (*tuber ossis ilium*) wird durch das Zusammentreten des vorderen und inneren Randes gebildet, ist nach oben und etwas nach hinten gerichtet, beulenartig verdickt und dem inneren Winkel des anderseitigen Darmbeines benachbart. Die inneren Winkel beider Darmbeine, welche den Anfang der Croupe bilden, schliessen den ersten Dornfortsatz des Kreuzbeins ein. Der äussere, durch das Zusammentreten des vorderen und äusseren Randes gebildete Winkel ist stärker und stellt einen breiten Kamm dar, der sich an seinem vorderen und hinteren Ende beulenartig verdickt. Jede dieser beulenartigen Auftreibungen zerfällt durch einen seichten Einschnitt in zwei Hälften. Der äussere Darmbeinwinkel wird nur von der Haut bedeckt und bildet die Grundlage für die Hüfte oder Hanke. Der hintere Winkel bildet den vorderen, äusseren Theil der Gelenkpfanne des Beckens und verschmilzt innen mit dem Schaambein, aussen und hinten mit dem Sitzbein. Ein grösseres Ernährungsloch findet sich am unteren Drittel des äusseren Randes.

Die Verknöcherung des Darmbeines geht von zwei Ossificationspunkten aus, von denen einer für den Körper des Darmbeines, der andere für den äusseren Darmbeinwinkel bestimmt ist, der vordere Rand und die beiden vorderen Winkel bleiben bis zur Beendigung des Wachstums knorpelig, im zweiten Lebensjahre verschmilzt das Darmbein mit dem Schaam- und Sitzbein.

## B. Das Schaambein.

Das Schaambein (*os pubis*) oder Schoossbein ist der kleinste der Knochen, welche das Beckenbein zusammensetzen; es bildet mit dem der anderen Seite zusammen den vorderen unteren Theil des Beckens und besteht aus dem Querast und dem inneren Ast, welche unter einem rechten Winkel zusammenstossen.

a. der Querast (*ramus transversalis s. horizontalis h*) geht von der Gelenkfläche des Beckens, wo er sich mit dem Darm- und Sitzbein verbindet, nach innen und stösst in der Mittellinie des Körpers mit dem des anderseitigen Schaambeins zusammen. Das äussere Ende, welches nur wenig zur Bildung der an dieser Stelle zum grössten Theil nicht mit Gelenkknorpel bekleideten Fläche beiträgt, wird auch als Körper des Schaambeins bezeichnet.

Die obere Fläche ist glatt, senkt sich von aussen und oben nach innen und unten, so dass sie mit der entsprechenden des anderseitigen Querastes zusammen eine Aushöhlung bildet. Die untere, rauhere, gewölbte Fläche enthält eine breite, seichte, von innen nach aussen verlaufende Furche; beide Flächen sind an ihrem inneren und äusseren Ende breiter als in der Mitte.

Der vordere, dicke, rauhe Rand oder Kamm des Schaambeines (*crista ossis pubis*) verläuft ziemlich gerade und hat in der Nähe des äusseren Endes eine kleine rauhe Beule; der hintere Rand ist ausgehöhlt; der kurze dicke, zackig rauhe innere Rand verbindet sich mit dem gleichnamigen des Schaambeins der anderen Seite;

b. der innere Ast (*ramus descendens h.*) ist kurz und geht von dem inneren Ende des Querastes unmittelbar neben der Mittellinie des Körpers nach hinten.

Die obere glatte Fläche dacht sich schräg von innen und oben nach aussen und unten ab; die untere Fläche ist etwas gewölbt. Beide Flächen gehen in die entsprechenden des Querastes und des inneren Astes des Sitzbeins unmerklich über und sind an den vorderen Enden etwas breiter als hinten.

Der äussere Rand ist schwach ausgehöhlt; der innere verhält sich wie der entsprechende des Querastes und wird an seinem hinteren Theile weniger dick. Die Verbindung der inneren Ränder der beiderseitigen Quer- und inneren Aeste bildet die Schaambeinfuge (*synchondrosis ossium pubis*), deren Verknöcherung schon frühzeitig und zwar an dem vorderen Ende beginnt. Unter der Schaambeinfuge findet sich eine kleine Beule, über derselben ein kurzer niedriger Kamm (Schaambeinstachel Franck.)

## C. Das Sitzbein.

Das Sitzbein (*ischium, os ischii*) Gefässbein oder Tragbein bildet mit dem der anderen Seite den hinteren, unteren Theil des Beckens und besteht aus dem Körper, dem äusseren und inneren Aste.

Der Körper, der breite, am weitesten nach hinten liegende Theil, hat die Gestalt eines unregelmässigen Viereckes. Die obere Fläche ist glatt,

Brustfell bedeckt, über das Kapselband des Rippenköpfchens und endet an der inneren Fläche und am vorderen Rande des letzteren. Der Theil des Kapselbandes des Rippenköpfchens, welcher der Brusthöhle zugewendet ist, enthält starke, jedoch nicht zu deutlich abgesetzten Bändern sich vereinigende Bandfasern.

6. Das runde Band (*ligamentum teres*), — gemeinschaftliches Band des Rippenköpfchens (*ligamentum conjugale costarum* Meyer) — ist ein starkes, plattes, aus glänzenden, schwach gelblichen Fasern bestehendes Band, welches in der rauhen Furche zwischen den beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens ent-

Fig. 4.

Bänder der Rippen des Pferdes von vorn gesehen.

- a Körper des Rückenwirbels.
- 1. 1. Band des Rippenhöckers.
- 2. 2. Band des Rippenhalses.
- 3. 3'. Vorderes, inneres Band des Rippenköpfchens.
- 4. Rundes Band. 4' 4'' kurzer Schenkel desselben.
- 5. Kapselband des Rückenhöckers.

springt, in den Wirbelkanal tritt und sich in zwei Schenkel theilt. Der kürzere Schenkel befestigt sich an die obere Fläche des Wirbelkörpers, der lange Schenkel läuft in einer besonderen Rinne der oberen Fläche des Wirbelkörpers und von dem oberen langen Bande der Wirbelsäule bedeckt, quer durch den Wirbelkanal und endet an der dem Ursprunge entsprechenden Stelle des Köpfchens der gleichzähligen, anderseitigen Rippe.

Bei den übrigen Hausthieren bilden die Bandfasern, welche das Kapselband des Rippenköpfchens an der inneren (Brusthöhlen-) Seite verstärken, ein zwar schmales, jedoch deutlich abgesetztes hinteres inneres Band des Rippenköpfchens (*ligamentum transversarium internum*). Dasselbe geht von der unteren Fläche des gleichzähligen Wirbelkörpers über das Kapselband zur inneren Fläche des Rippenhalses.

Die Gelenke zwischen den Wirbelquerfortsätzen und Rippenhöckern besitzen alle Eigenschaften der straffen Gelenke und zu dieser Klasse sind ebenfalls die Gelenke zwischen den Wirbelkörpern und Rippenköpfchen, obgleich sie in der Anordnung einige Aehnlichkeit mit den Kugelgelenken haben, zu rechnen. Die beschränkte Bewegung in beiden Gelenken geschieht um eine Axe, welche man sich durch die Mitte des Rippenköpfchens bis zu der Mitte des Rippenhöckers gelegt denkt und ist um so beträchtlicher, je näher die Gelenkflächen an beiden oberen Fortsätzen der Rippen benachbart sind.



## B. Verbindung der Rippen mit ihren Knorpeln.

Das untere Ende der Rippen verbindet sich mit dem oberen Ende der Rippenknorpel durch abwechselnde, in einander greifende Vertiefungen und Erhöhungen der Knorpel- und Knochensubstanz. Ueber die Verbindungsstelle laufen Bandfasern, welche mit der Knochen- und Knorpelhaut verschmelzen.

Bei den Wiederkäuern bilden die zweite bis eilfte Rippe jeder Seite mit dem oberen Ende der Knorpel straffe Gelenke, die flache Erhöhung an dem oberen Ende der Knorpel wird von der seichten Vertiefung am unteren Ende der Rippe aufgenommen, die Verbindung erfolgt durch ein kurzes Kapselband, welches durch äusserlich mit demselben verschmelzende Bandfasern verstärkt wird. Die Gelenkflächen werden an den hinteren Rippen immer kleiner, sind namentlich an der zehnten und eilften Rippe von geringem Umfange und bei älteren Thieren in der Regel nicht mehr nachzuweisen. Zwischen den Rippen und Rippenknorpeln der zweiten bis fünften, mitunter sechsten Rippe des Schweines finden sich Gelenke, wie bei den Wiederkäuern.

## C. Verbindung der Rippen mit dem Brustbein.

Die Gelenkerhöhungen am unteren Ende der Knorpel der wahren Rippen verbinden sich mit den Gelenkvertiefungen an den Seitenflächen des Brustbeins zu straffen Wechselgelenken durch folgende Bänder:

1. Das Kapselband der Rippenknorpel (*ligamentum capsulare cartilaginis costae*) ist sehr kurz, straff und bildet eine sehr enge Gelenkhöhle. An den beiden ersten Rippen befestigt es sich an die Ränder der gemeinschaftlichen Gelenkgrube des Habichtsknorpels und an den Rand der Gelenkerhöhung am unteren Ende des Rippenknorpels, ist mithin für die beiderseitige erste Rippe gemeinschaftlich. An der zweiten bis achten Rippe befestigt es sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen des Rippenknorpels und Brustbeins, an allen Rippen wird es aussen durch kurze Bandfasern verstärkt, welche sich mit dem Kapselbande innig verbinden.

2. Das strahlige Band (*ligamentum sterno-costale radiatum*) besteht an jeder Seite aus sieben einzelnen, kurzen, jedoch ziemlich starken, weiss-glänzenden Portionen. Dieselben entspringen an dem Rande der oberen Brustbeinfläche, gehen etwas sich verschmälernd nach hinten, aussen und oben und enden über dem Gelenke der Rippenknorpel an der inneren Fläche des Knorpels der zweiten bis achten Rippe jeder Seite.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern hat die erste Rippe jeder Seite ein besonderes Kapselband. Zwischen der beiderseitigen ersten Rippe der Wiederkäuer verlaufen kurze, sich kreuzende Bandfasern, welche sich an die Grenze zwischen Rippe und Rippenknorpel anheften.

## D. Verbindung der Rippen unter einander.

Abgesehen von den Muskeln, welche die Zwischenrippenräume ausfüllen, wird die Verbindung der Rippen und Rippenknorpel unter sich durch elasti-



sches Gewebe vermittelt, welches unmittelbar unter dem Brustfelle eine hautartige Ausbreitung bildet. Zwischen den Knorpeln der falschen Rippen erlangen die elastischen Fasern eine grössere Stärke und zwischen den Gelenken der Rippen und ihrer Knorpel stellen sie bei den Wiederkäuern deutlich abgesetzte Bandplatten dar — Zwischenrippenbänder (Franck) (*ligamenta costarum-cantia* h.) — Die Knorpel der letzten wahren und der ersten beiden falschen Rippen jeder Seite werden durch sehr kurze und feste Bandfasern innig verbunden.

#### E. Bänder des Brustbeins.

Die Stücke, aus denen das Brustbein besteht, werden durch Knorpelscheiben, welche im vorgerückten Alter verknöchern und durch das obere Brustbeinband (*ligamentum sterni proprium posterius* h.) verbunden. Das-

Fig. 5.

Bänder des Brustbeines des Pferdes, von oben gesehen; die rechte Hälfte des Brustbeinmuskels ist entfernt.

1. Habichtsknorpel.
2. Schanfelknorpel.
3. Mittlerer, 3' rechter Schenkel des oberen Brustbeinbandes.
4. Strahliges Band.

selbe besteht aus weissen glänzenden Fasern, fängt unmittelbar hinter dem Gelenke des ersten Rippenpaares spitz an und ist fest mit der oberen Fläche des Brustbeines verbunden. Zwischen dem zweiten Rippenpaar theilt es sich

in drei nach hinten breiter werdende Schenkel, die beiden seitlichen begleiten die Ränder der oberen Fläche und verlieren sich allmählig an den Knorpeln der achten und neunten Rippe; der mittlere Schenkel trennt die beiden Hälften des Brustbeinmuskels und verschmilzt schliesslich mit der Knorpelhaut des Schaufelknorpels.

Bei den übrigen Hausthieren theilt sich das obere Brustbeinband nicht in drei Schenkel, sondern bedeckt als eine dünne Bandausbreitung die ganze obere Fläche des Brustbeines. Eine gleiche Bandausbreitung ist an der unteren Fläche des Brustbeines statt des Habichtsknorpels des Pferdes vorhanden und wird als unteres Brustbeinband (*ligamentum sterni proprium anterius h.*) bezeichnet.

Die beiden Stücke, aus denen das Brustbein bei den Wiederkäuern und Schweinen besteht, bilden ein straffes Wechselgelenk, welches schwache Bewegungen nach rechts und links zulässt. Sie werden verbunden:

a. durch ein sehr kurzes, an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen sich anheftendes Kapselband, welches mit der Gelenkkapsel am unteren Ende des zweiten Rippenpaares im Zusammenhange steht; ausserdem bei dem Rinde;

b. durch ein kurzes, schmales Faserband, welches unter der Mitte von der Gelenkfläche des vorderen zu der des hinteren Stückes verläuft. Zwischen-gelenkband (Franck).

### 3. Knochen des Beckens.

Das Becken (*pelvis*) ist der aus den beiden Beckenbeinen, dem Kreuzbein und den ersten Schwanzwirbeln bestehende knöcherne Gürtel, welcher den hintersten Theil des Rumpfes bildet, zusammen mit den die Zwischenräume der Knochen ausfüllenden Bändern eine vorn breitere, hinten schmaler werdende Höhle — die Beckenhöhle (*cavum pelvis*) — einschliesst und die Verbindung der Knochen der hinteren Gliedmassen unter einander und mit der Wirbelsäule vermittelt.

Jedes Beckenbein oder ungenanntes Bein (*os innominatum*) besteht aus drei Knochen — Darmbein, Schaambein und Sitzbein —, welche nur während des fötalen Lebens durch Knorpellagen von einander getrennt sind und später zu einem Knochen verschmelzen. Oben verbinden sich beide Beckenbeine durch Bänder mit dem Kreuzbein, unten bilden sie in der Mittellinie des Körpers eine Fuge, welche bei älteren Pferden in der Regel verknöchert.

#### A. Das Darmbein.

Das Darmbein (*os ilium*) oder Hüftbein, der am weitesten nach vorn und oben liegende Theil des Beckenbeines, ist ein platter, hinten und unten — (Darmbeinsäule) — dicker werdender Knochen von unregelmässig dreieckiger Gestalt und schräg von oben, vorn und aussen nach unten, hinten und innen gerichtet.

Die äussere oder obere, fast glatte Fläche ist an ihrer vorderen breiteren Hälfte etwas ausgehöhlt, an der hinteren schmälere Hälfte schwach gewölbt. Der ausgehöhlte Theil wird durch eine flache, nach innen bogenförmig gekrümmte rauhe Linie (*linea semicircularis s. arcuata externa h.*) in eine innere kleinere und äussere grössere Hälfte getheilt. Die innere oder untere Fläche ist gewölbt und wird an ihrem vorderen breiten Theil durch einen sehr flachen Kamm (*linea arcuata interna h.*) in eine innere rauhe, dreieckige und in eine äussere, glatte, länglich viereckige Hälfte geschieden. Der rauhe Theil (*pars s. superficies articularis*) schliesst eine schmale, länglich ovale, mit Knorpel bekleidete Fläche ein und ist grösstentheils zur Verbindung mit dem Flügel des Kreuzbeins bestimmt. Der glatte Theil (*pars iliaca*) verschmälert sich nach hinten und wird durch einen in den vorderen Rand des Schaambeines übergehenden Kamm in eine vordere schmälere und hintere breitere Hälfte getheilt. Hierdurch erhält die Darmbeinsäule eine dreiseitige Form.

Der vordere Rand oder Kamm des Darmbeines ist etwas ausgeschweift, wird in der Nähe beider Enden dicker und biegt sich am inneren Ende stark in die Höhe. Der untere oder äussere, schwach ausgehöhlte Rand wird an seinem unteren Theile dicker und glatter, nahe dem unteren Ende findet sich an jeder Seite eine seichte rauhe Grube, in der sich die Ursprungssehne des geraden Schenkelmuskels befestigen. Der obere oder innere Rand läuft mit seinem oberen schärferen Theil ziemlich gerade von oben und innen nach unten und aussen, wird dann dicker, bildet einen tiefen Ausschnitt — Beckenausschnitt, (*incisura ischiadica*) —, und wendet sich stärker nach hinten. In der Nähe seines unteren Endes findet sich ein starker, rauher Kamm, vor demselben eine Gefässrinne.

Der innere Winkel (*tuber ossis ilium*) wird durch das Zusammentreten des vorderen und inneren Randes gebildet, ist nach oben und etwas nach hinten gerichtet, beulenartig verdickt und dem inneren Winkel des anderseitigen Darmbeines benachbart. Die inneren Winkel beider Darmbeine, welche den Anfang der Croupe bilden, schliessen den ersten Dornfortsatz des Kreuzbeins ein. Der äussere, durch das Zusammentreten des vorderen und äusseren Randes gebildete Winkel ist stärker und stellt einen breiten Kamm dar, der sich an seinem vorderen und hinteren Ende beulenartig verdickt. Jede dieser beulenartigen Auftreibungen zerfällt durch einen seichten Einschnitt in zwei Hälften. Der äussere Darmbeinwinkel wird nur von der Haut bedeckt und bildet die Grundlage für die Hüfte oder Hanke. Der hintere Winkel bildet den vorderen, äusseren Theil der Gelenkpfanne des Beckens und verschmilzt innen mit dem Schaambein, aussen und hinten mit dem Sitzbein. Ein grösseres Ernährungsloch findet sich am unteren Drittel des äusseren Randes.

Die Verknöcherung des Darmbeines geht von zwei Ossificationspunkten aus, von denen einer für den Körper des Darmbeines, der andere für den äusseren Darmbeinwinkel bestimmt ist, der vordere Rand und die beiden vorderen Winkel bleiben bis zur Beendigung des Wachstums knorpelig, im zweiten Lebensjahre verschmilzt das Darmbein mit dem Schaam- und Sitzbein.

## B. Das Schaambein.

Das Schaambein (*os pubis*) oder Schoossbein ist der kleinste der Knochen, welche das Beckenbein zusammensetzen; es bildet mit dem der anderen Seite zusammen den vorderen unteren Theil des Beckens und besteht aus dem Querast und dem inneren Ast, welche unter einem rechten Winkel zusammenstossen.

a. der Querast (*ramus transversalis s. horizontalis h*) geht von der Gelenkfläche des Beckens, wo er sich mit dem Darm- und Sitzbein verbindet, nach innen und stösst in der Mittellinie des Körpers mit dem des anderseitigen Schaambeins zusammen. Das äussere Ende, welches nur wenig zur Bildung der an dieser Stelle zum grössten Theil nicht mit Gelenkknorpel bekleideten Fläche beiträgt, wird auch als Körper des Schaambeins bezeichnet.

Die obere Fläche ist glatt, senkt sich von aussen und oben nach innen und unten, so dass sie mit der entsprechenden des anderseitigen Querastes zusammen eine Aushöhlung bildet. Die untere, rauhere, gewölbte Fläche enthält eine breite, seichte, von innen nach aussen verlaufende Furche; beide Flächen sind an ihrem inneren und äusseren Ende breiter als in der Mitte.

Der vordere, dicke, rauhe Rand oder Kamm des Schaambeines (*crista ossis pubis*) verläuft ziemlich gerade und hat in der Nähe des äusseren Endes eine kleine rauhe Beule; der hintere Rand ist ausgehöhlt; der kurze dicke, zackig rauhe innere Rand verbindet sich mit dem gleichnamigen des Schaambeins der anderen Seite;

b. der innere Ast (*ramus descendens h.*) ist kurz und geht von dem inneren Ende des Querastes unmittelbar neben der Mittellinie des Körpers nach hinten.

Die obere glatte Fläche dacht sich schräg von innen und oben nach aussen und unten ab; die untere Fläche ist etwas gewölbt. Beide Flächen gehen in die entsprechenden des Querastes und des inneren Astes des Sitzbeins unmerklich über und sind an den vorderen Enden etwas breiter als hinten.

Der äussere Rand ist schwach ausgehöhlt; der innere verhält sich wie der entsprechende des Querastes und wird an seinem hinteren Theile weniger dick. Die Verbindung der inneren Ränder der beiderseitigen Quer- und inneren Aeste bildet die Schaambeinfuge (*synchondrosis ossium pubis*), deren Verknöcherung schon frühzeitig und zwar an dem vorderen Ende beginnt. Unter der Schaambeinfuge findet sich eine kleine Beule, über derselben ein kurzer niedriger Kamm (Schaambeinstachel Franck.)

## C. Das Sitzbein.

Das Sitzbein (*ischium, os ischii*) Gefässbein oder Tragbein bildet mit dem der anderen Seite den hinteren, unteren Theil des Beckens und besteht aus dem Körper, dem äusseren und inneren Aste.

Der Körper, der breite, am weitesten nach hinten liegende Theil, hat die Gestalt eines unregelmässigen Viereckes. Die obere Fläche ist glatt,

schräg von aussen und oben nach innen und unten abgedacht; die untere Fläche schwach gewölbt und rauh. Der äussere Rand ist dick, glatt, abgerundet und bildet zusammen mit der äusseren Fläche des äusseren Astes eine Aushöhlung, den äusseren Sitzbeinausschnitt (*incisura ischiadica minor* h.); der vordere Rand ist ausgeschnitten; der innere dicke zackig-rauhe Rand verbindet sich mit dem entsprechenden des Sitzbeins der anderen Seite; der hintere, wulstig-dicke Rand geht schräg von innen und vorn nach aussen und hinten und bildet mit dem entsprechenden des anderseitigen Sitzbeins den hinteren Sitzbeinausschnitt (*arcus ossium pubis* h.). An der Stelle, wo der hintere und äussere Rand zusammenstossen, überragt eine starke Beule mit einem inneren, dickeren und einem äusseren, schwächeren Winkel nach aussen und hinten den Körper des Sitzbeins, — Sitzbeinhöcker (*tuber ossis ischii*) —. Derselbe geht in einen an der unteren Fläche des Körpers nach vorn und innen verlaufenden Kamm — Sitzbeinkamm — über.

Der äussere Ast des Sitzbeins ist stark, fast dreikantig, geht von dem Körper schräg nach aussen und vorn, bildet den grösseren (hinteren, äusseren) Theil der Gelenkpfanne und verbindet sich in der letzteren mit dem Darm- und Schaambein.

Die obere Fläche ist glatt, gewölbt, etwas nach innen gewendet und geht in die innere Fläche des Darmbeins und in die obere des Sitzbeinkörpers über; die äussere, ausgehöhlte Fläche wird von der oberen durch den oberen äusseren Rand geschieden, welcher sich in den inneren Rand des Darmbeines fortsetzt und über der Gelenkpfanne einen rauhen Kamm (*spina ischii* h.) bildet. Hinter demselben findet sich eine flache Rinne zur Aufnahme der Sehne des inneren Verstopfungs-Muskels. Die untere Fläche ist glatt und bildet mit der oberen eine zusammenhängende Wölbung.

Der innere Ast ist sehr viel schmaler und dünner, geht neben der Mittellinie von dem Sitzbeinkörper nach vorn und verbindet sich mit dem inneren Aste des Schaambeines. Die Flächen und Ränder dieses Astes stimmen mit den entsprechenden des inneren Schaambeinastes im Wesentlichen überein. Die inneren Ränder des Körpers und des inneren Astes bilden durch ihre Vereinigung mit den entsprechenden der anderen Seite die Sitzbeinfuge (*synchondrosis ossium ischii*), welche später verknöchert als die Schaambeinfuge.

Das Sitzbein entwickelt sich von zwei Verknöcherungspunkten aus, von denen einer für das Sitzbein selbst, der zweite für den Sitzbeinhöcker bestimmt ist. Letzterer verknöchert erst nach Beendigung des Wachstums. Schaam- und Sitzbein verwachsen sehr bald nach der Geburt.

Zwischen den Aesten des Sitz- und Schaambeines bleibt eine grosse, etwas schräg von hinten und innen nach aussen und vorn gehende Oeffnung, das eirunde Loch oder Verstopfungsloch, (*foramen ovale s. obturatorium*). Dasselbe wird durch den vorderen Rand des Sitzbeinkörpers, den inneren Rand des äusseren Sitzbeinastes, den hinteren Rand des Querastes des Schaambeins und den äusseren Rand des inneren Schaam- und Sitzbeinastes begrenzt.

Die Gelenkpfanne (*acetabulum*), zu deren Bildung die drei Knochen des Beckenbeins beitragen, ist eine starke, länglich runde Vertiefung, deren Durchmesser von vorn nach hinten den Querdurchmesser übertrifft. Sie nimmt den Gelenkkopf des Oberschenkelbeins auf und hat an ihrer inneren Seite einen tiefen Ausschnitt, welcher den scharfen, die Pfanne sonst allseitig umgebenden Rand unterbricht. Die mit Gelenkknorpel bekleidete Fläche der Pfanne erhält durch diesen Ausschnitt und durch eine an denselben sich anschliessende rauhe Stelle eine halbmond- oder bohnenförmige Gestalt.

Das Becken der weiblichen Thiere hat einen grösseren Höhen- und Querdurchmesser als das der männlichen. Bei der Stute steigen die Schaam- und Sitzbeine nach hinten stärker an und sind, ebenso wie die untere Fläche des Kreuzbeins, an ihren oberen Flächen stärker ausgehöhlt. Der hintere Sitzbeinausschnitt ist bei den weiblichen Thieren flacher und breiter, bei den männlichen mehr spitz dreieckig.

### Becken der Wiederkäuer.

Auf der äusseren Fläche des Darmbeines ist bei dem Rinde, statt der bogenförmig gekrümmten, eine nahe dem äusseren Rande und mit demselben fast parallel laufende Linie vorhanden. Zwischen dem rauhen und glatten Theile der inneren Fläche findet sich ein niedriger Kamm. Die beiden Darmbeine stehen, namentlich bei der Kuh, fast senkrecht und zu einander parallel. Der innere Winkel ist schwächer, weniger stark in die Höhe gebogen und überragt nicht den Dornfortsatz des Kreuzbeins. Der äussere Winkel hat eine sehr starke, in der Mitte breitere, nach den beiden Enden sich verschmälernde Beule. Die beiden Sitz- und Schaambeine sind oben tief ausgehöhlt, bei dem weiblichen Thiere noch mehr als bei dem männlichen, so dass die oberen Flächen dieser Knochen zusammengenommen stark concav, die unteren stark convex erscheinen. Unter dem vorderen Theile der Beckenfuge findet sich ein starker Kamm. In den hinteren Theil der Sitzbeinfuge ist während der Jugendzeit ein kleiner dreieckiger, mit der Spitze nach vorn gerichteter Knochen (*os interischadicum*) eingeschoben, welcher erst gegen das Ende des Wachstums vollständig mit dem Sitzbeinkörper verschmilzt. Der Querast des Schaambeins verläuft etwas schräg von vorn und aussen nach hinten und innen; die rauhe Beule des vorderen Randes ist stark. Der Sitzbeinhöcker geht nach oben, aussen und innen in drei starke, mit rauhen Beulen endigende Fortsätze über. Der obere äussere Rand des äusseren Sitzbeinastes ist scharf, der Kamm desselben über der Gelenkpfanne und die Querfurche für die Sehne fehlen. Der hintere Sitzbeinausschnitt ist dreieckig und reicht weiter nach vorn als beim Pferde. Das eirunde Loch ist sehr gross. Die mehr kreisrunde Gelenkpfanne hat einen nur schmalen Ausschnitt und wird durch eine rauhe Stelle in eine kleinere, zum Schaambein und in eine grössere, zum Darm- und Sitzbein gehörige Hälfte getheilt. Die vollständige Verknöcherung der Sitz- und Schaambeinfuge erfolgt erst im späten Lebensalter.

Beim Schafe und bei der Ziege erscheint das Becken wegen der schrägeren Richtung der Darmbeine mehr gestreckt; die Linie auf der äusseren Fläche des Darmbeines tritt kammartig hervor; die oberen Flächen der Schaam- und Sitzbeine bilden nur eine seichte Vertiefung. Der obere Fortsatz des Sitzbeinhockers ist nur schwach angedeutet, der rauhe Kamm unter der Sitzbeinfuge fehlt; im Uebrigen stimmt das Becken im Wesentlichen mit dem des Rindes überein.



### Becken des Schweines.

An dem sehr gestreckten Becken wenden sich die Flächen des Darmbeines stark nach aussen resp. nach innen, die äussere Fläche hat in der Nähe des hinteren Randes eine flache Leiste, die glatte innere Fläche schliesst etwas unter dem inneren Winkel eine rundliche, rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Kreuzbein ein. Der vordere Rand ist convex und verschmälert sich in der Nähe des stark nach hinten gerichteten, nicht beulenartig aufgetriebenen, inneren Winkels, welcher verhältnissmässig weit von dem entsprechenden Winkel des anderseitigen Darmbeines entfernt ist. Der äussere Winkel ist nicht beulenartig verdickt. Die Schaam- und Sitzbeine zusammen sind auf der oberen Fläche wenig ausgehöhlt; der Sitzbeinhöcker ist hinten abgerundet und hat nach aussen einen stumpfen Fortsatz; der Kamm über der Gelenkpfanne verhält sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern, der hintere Sitzbeinausschnitt ist sehr tief. Die Pfanne hat einen schmalen, aber tiefen, oben sich erweiternden Ausschnitt.

### Becken der Fleischfresser.

Das Becken ist zwischen den beiden Gelenkpfannen breiter als zwischen den vorderen Enden der Darmbeine, deren Flächen nach aussen resp. innen gerichtet sind. Die äussere Fläche des Darmbeines ist ausgehöhlt; die innere, etwas gewölbte enthält etwa in der Mitte eine runde, rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Kreuzbein. Der obere und untere Rand sind dick, abgerundet, der vordere, stark convexe Rand geht so allmählig in die beiden eben genannten Ränder über, dass der innere und äussere Winkel fast verschwindet. Schaam- und Sitzbein sind an ihren oberen Flächen nur wenig ausgehöhlt, der Querast des Schaambeines verläuft wie beim Rinde etwas schräg. Der Sitzbeinhöcker springt nach aussen vor, der hintere Sitzbeinausschnitt ist breit, die Gelenkpfanne mit einem ziemlich starken Ausschnitte versehen.

### Bänder des Beckens.

Die Verbindung der beiden Becken-Beine durch Knorpel bildet die Beckenfuge (*symphysis pelvis*), welche bei älteren Thieren vollständig verknöchert. An der oberen und unteren Fläche der Schaam- und Sitzbeine wird die Fuge durch quer über dieselbe verlaufende Bandfasern (*ligamentum arcuatum h.*), welche mit der Knochenhaut und mit dem Fugenknorpel verschmelzen, verstärkt.

Mit dem Kreuzbein verbindet sich jedes Beckenbein durch folgende Bänder\*).

1. Das obere (vordere) Kreuz-Darmbeinband (*ligamentum ilio-sacrum breve h.*), — Darmbeinstachelband (Müller) — geht vom hinteren Rande des inneren Darmbeinwinkels nach hinten und innen zu den Spitzen der Dornfortsätze des Kreuzbeins.

2. Das seitliche (hintere) Kreuz-Darmbeinband (*ligamentum ilio-sacrum longum h.*), (dreieckige Kreuzbeinband) bildet eine dreieckige, glänzende, gelbliche Bandausbreitung, welche sich vorn an den inneren Rand des Darm-

---

\*) Mit dem Namen Verstopfungsband (*ligamentum obturatorium*) bezeichnet man die an den Rand des eirunden Loches sich festsetzende Zellgewebsschicht zwischen dem inneren und äusseren Verstopfungsmuskel.



beins von dem inneren Winkel bis zum Niveau der unteren Fläche des Kreuzbeins, hinten an den Seitenrand des Kreuzbeins befestigt, und oben in das vorige Band übergeht.

3. Das Kapselband des Kreuz- und Darmbeins ist sehr kurz und heftet sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen der oberen Fläche des Kreuzbeinflügels und der unteren Fläche des Darmbeins an.

Fig. 6.

Bänder des Beckens des Pferdes, von rechts gesehen.

1. oberes Kreuz-Darmbeinband,
2. seitliches Kreuz - Darmbeinband,
3. 3' Kreuz-Sitzbeinbänder.
  - a. Spalte für den Hüft-  
nerven,
  - b. Spalte für die Sehne  
d. inneren Verstopfungsmuskels.

4. Das untere Kreuz-Darmbeinband (*ligamentum laterale anticum* 4.) besteht aus sehr kurzen starken Fasern, welche zwischen den rauhen Stellen der unteren Fläche des Darmbeins und der oberen Fläche des Kreuzbeinflügels verlaufen, das vorher genannte Kapselband einschliessen und mit demselben sehr innig verbunden sind. Das Band wird durch kurze Bandfasern verstärkt, welche mit der Knochenhaut verschmelzen und von der unteren Fläche des Darmbeins zur unteren Fläche des Kreuzbeins verlaufen.

Die Verbindung des Darmbeins mit dem Kreuzbein durch die beiden zuletzt genannten Bänder bildet ein sehr straffes Gelenk, welches nur eine äusserst geringfügige Bewegung gestattet.

5. Das Kreuz-Sitzbeinband—breite Beckenband—(*ligamentum tuberoso- et spinoso-sacrum*) ist eine hautartige Bandausbreitung, welche den Raum zwischen Kreuz-, Darm- und Sitzbein ausfüllt, die Beckenhöhle von den Seiten schliesst und mehreren Muskeln Anheftung gewährt. Es befestigt sich oben an den Seitenrand des Kreuzbeins und der beiden ersten Schweifwirbel, vorn an den inneren Rand des Darmbeins, unten und hinten an den äusseren Rand des ganzen Sitzbeins bis zum Sitzbeinhöcker. Zwischen dem Bande und den genannten Knochen bleiben mehrere Spalten, welche zum Durchtritt von Sehnen, Gefässen und Nerven dienen.

Bei den Fleischfressern findet sich statt der Ausbreitung ein schmales, jedoch starkes Band, welches sich einerseits an das Kreuzbein, andererseits an den Sitzbeinhöcker befestigt.

## II. Knochen des Kopfes.

---

Die Knochen des Kopfes gehören zu den platten Knochen und werden in Schädelknochen (*ossa cranii*) und Gesichtsknochen (*ossa faciei*) eingetheilt. Die am oberen (hinteren) Theile des Kopfes gelegenen Schädelknochen umschliessen eine Höhle — die Schädelhöhle (*cranium*) — in welcher das Gehirn seine Lage hat, während die Gesichtsknochen den unteren (vorderen) Theil des Kopfes und die Grundlage der Maulhöhle und der Nasenhöhlen bilden. Ein Knochen des Gesichts — der Unterkiefer — verbindet sich durch ein Gelenk, ein zweiter — das Zungenbein — durch Synchondrosis mit einem Schädelknochen, alle übrigen Knochen des Kopfes sind durch Nähte vollkommen unbeweglich verbunden. Die Nähte der Schädelknochen verknöchern früher als die der Gesichtsknochen.\*) Die Bezeichnungen oben, unten, vorn, hinten, u. s. w. bei den Beschreibungen der Knochen des Kopfes beziehen sich auf die Stellung des Kopfes beim lebenden Thiere.

### A. Schädelknochen.

#### 1. Das Keilbein.

Das Keilbein (*os sphenoides* s. *cuneiforme*) — Grundbein, wespenförmige Bein, vielgestaltige Bein oder Flügelbein — ist ein unpaariger Knochen, welcher den grössten Theil der Schädelgrundfläche bildet. Es grenzt nach oben an das Hinterhauptsbein, aussen an die Schläfenbeine und Stirnbeine,

---

\*) Die einzelnen Knochen können nur an den Köpfen jugendlicher Thiere durch das sogenannte Sprengen von einander getrennt werden. Zu diesem Zweck wird die Schädelhöhle des von allen Weichtheilen incl. der Knochenhaut befreiten Kopfes mit Erbsen oder Bohnen gefüllt und der Kopf nach Verstopfung der Oeffnungen in Wasser gelegt. Die ausdehnende Kraft der aufquellenden Erbsen oder Bohnen löst die Nichtverbindungen der einzelnen Knochen und sprengt den Kopf. Köpfe ungeborener Thiere zerfallen bei der Maceration ohne Anwendung der durch das Quellen der Erbsen vermittelten ausdehnenden Kraft.

unten an das Siebbein, unten und hinten an die Gaumenbeine, Flügelbeine und an das Pflugscharbein und wird eingetheilt: in den Körper, in die vier Flügel und in die beiden Flügelfortsätze.

Der Körper (*corpus sphenoidale* s. *diaphysis ossis sphenoides*), der in der Mittellinie gelegene, dickste Theil des Knochens, hat eine unregelmässig vierseitige Gestalt und besteht aus schwammiger Knochensubstanz und einer verhältnissmässig dünnen, compacten Knochenrinde.

Die vordere Fläche ist seicht ausgehöhlt, auf der unteren, in einem höheren Niveau liegenden Hälfte ruhen die unteren Gehirnlappen, an der tiefer liegenden oberen Hälfte findet sich eine seichte, rundliche Grube — der Türkensattel (*sella turcica*), — welche den Gehirnanhang aufnimmt. Am oberen Rande der unteren Hälfte ist eine breite Spalte vorhanden, aus welcher an jeder Seite ein Kanal — das Sehloch (*foramen opticum*) — schräg nach aussen und unten nach der Augenhöhle führt. Von der Mitte des unteren Randes der vorderen Fläche entspringt ein kurzer, nach unten und vorn gerichteter, hakenförmiger Fortsatz — der Keilbeinschnabel (*rostrum sphenoidale*) —, welcher in den Hahnenkamm des Siebbeins übergeht, oben eine stumpfe Kante bildet, unten eine dünne Knochenplatte — den Keilbeinkamm (*crista sphenoidalis*) — trägt. Die hintere Fläche ist gewölbt und in der Nähe des unteren Endes, wo sie sich mit den Flügelbeinen und Pflugscharbein verbindet, rauh. Das obere Ende bildet eine ebene, fast halbkreisförmige Fläche, welche sich durch eine falsche Naht mit dem Zapfenheil des Hinterhauptsbeins verbindet, und im vorgerückten Alter mit dem letzteren verwächst. Am unteren Ende finden sich zwei Höhlen — Keilbeinhöhlen (*sinus sphenoidales*) —, welche mit der Oberkieferhöhle derselben Seite in Verbindung stehen und von einer Schleimhaut ausgekleidet werden. Beide Höhlen werden in der Mittellinie des Kopfes durch eine Knochenplatte, welche in den Keilbeinkamm übergeht, von einander getrennt.

Die vier Flügel des Keilbeins, welche fast nur aus compacter Knochensubstanz bestehen, sind:

1. die beiden oberen (hinteren), oder kleinen Flügel (*alae minores*). Dieselben gehen von der oberen Hälfte des Körpers schräg nach aussen und etwas nach vorn. Die vordere (innere) Fläche hat nahe dem Körper eine breite, tiefe Rinne, welche innen durch eine schwächer, aussen durch eine stärker vorspringende Leiste begrenzt wird und den Oberkieferast des fünften Nerven aufnimmt. Nach innen von dieser Rinne findet sich eine zweite schmalere und undeutlicher abgesetzte, in welcher der dritte und sechste Nerv, so wie der Augenast des fünften Nerven verlaufen. An der äusseren Leiste der breiteren Rinne ist in der Regel, jedoch nicht constant, eine sehr schmale Furche für den vierten Nerven vorhanden. Der aussen von den Rinnen gelegene Theil der vorderen Fläche enthält seichte rundliche Vertiefungen — die sogenannten Fingereindrücke (*impressiones digitatae*) —. Die hintere (äussere) Fläche ist glatt und trägt zur Bildung der Schläfengrube bei. Der obere Rand ist scharf und bildet die untere Begrenzung des gerissenen Lo-

ches, der untere Rand verbindet sich mit dem oberen Rande der unteren Flügel, der äussere mit der Schuppe des Schläfenbeins.

2. Die beiden unteren (vorderen) oder grossen Flügel (*alae parvae s. processus ensiformes h.*) entspringen jederseits mit zwei Wurzeln von der unteren Hälfte des Körpers; zwischen beiden Wurzeln verläuft der Kanal des Sehlochs, welcher sich aussen am unteren Ende des Körpers öffnet. Die unteren Flügel krümmen sich nach aussen und vorn, überragen bedeutend die oberen Flügel und schieben sich in den Keilbeinausschnitt des Stirnbeins ein. Die vordere (innere) Fläche enthält zahlreiche Fingereindrücke, die hintere (äussere) zum grössten Theile rauhe Fläche trägt zur Bildung der Augenhöhle bei. Der innere Theil des oberen Randes legt sich über den unteren Rand des oberen Flügels, dadurch entstehen zwei durch eine sehr dünne, meist unvollständige Knochenplatte getrennte Kanäle in der Verlängerung der Rinnen, welche sich an der vorderen Fläche der oberen Flügel befinden. Der vordere Kanal ist die Augenhöhlenspalte oder das hintere Augenhöhlenloch (*fissura orbitalis superior h.*), der hintere das runde oder Kinnbackenloch (*foramen rotundum h.*); beide Kanäle öffnen sich am unteren Ende des Keilbeins zwischen dem Körper und der äusseren Wurzel des Flügelfortsatzes. Aussen von dem hinteren Augenhöhlenloch findet sich in der Regel, jedoch nicht immer, ein sehr enges Loch für den vierten Nerven. Der obere Rand verbindet sich mit der Schuppe des Schläfenbeins und mit dem Stirnbein, der untere Rand mit dem letzteren. Der vordere Winkel, in welchem beide Ränder vorn zusammenstossen, bleibt bis zum dritten Lebensjahre knorpelig und wird von einem Falz des Stirnbeins aufgenommen. Dieser Falz ist bei jungen Thieren mitunter durchbrochen und führt zu einer an der vorderen Fläche des Stirnbeins sich öffnenden Spalte. Ausnahmsweise ragt der vordere Winkel der unteren Flügel durch diese Spalte nach aussen, entwickelt sich stärker als gewöhnlich und giebt Veranlassung, dass auf dem Stirnbein kleine, einem Hornzapfen ähnliche Fortsätze — die sogenannten Stirnhörner — entstehen. Der untere Rand besitzt in der Nähe des Körpers einen halbrunden Ausschnitt, welcher zusammen mit einem Ausschnitte des angrenzenden Randes des Stirnbeins das Siebbeinloch (*foramen ethmoidale*) bildet. Der Raum zwischen den unteren Rändern der beiderseitigen unteren Flügel ist zur Aufnahme des Siebbeins bestimmt und wird demgemäss Siebbeinausschnitt (*incisura ethmoidalis*) genannt.

Die beiden Flügelfortsätze (*processus pterygoidei*) sind von aussen nach innen stark zusammengedrückt, nach hinten, unten und etwas nach aussen gerichtet. Sie entspringen mit einer inneren Wurzel von der hinteren Fläche des Körpers, mit einer äusseren Wurzel von den oberen Flügeln. Zwischen beiden Wurzeln bleibt ein Kanal zum Durchtritt von Gefässen — das Flügelloch (*foramen pterygoideum*), welches sich unten in das runde Loch öffnet. Aus diesem weiten Kanal führt ein engerer, zur Aufnahme einer tiefen Schläfenarterie bestimmter nach aussen und vorn, derselbe öffnet sich über dem äusseren Ende des Sehloches. Die innere Fläche der Flügelfortsätze ist

rauh und verbindet sich mit dem Flügelbein und Gaumenbein. Zwischen dem Körper des Keilbeins und dem Ursprunge der Flügelfortsätze findet sich eine seichte Furche, welche zusammen mit einer Furche der Flügel- und Gaumenbeine den engen Kanal für den Vidi'schen Nerven bildet. Dieser Kanal beginnt mit einer sehr engen Oeffnung zwischen den genannten Theilen in der Augenhöhle und endet mit einer eben solchen Oeffnung zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und dem oberen Ende der Flügelbeine. An die obere Oeffnung schliesst sich eine sehr seichte Rinne an, welche an der hinteren Fläche zwischen dem Körper des Keilbeins und den oberen Flügeln sich fast bis zu dem unteren Rande des gerissenen Loches bemerklich macht.

Bei neugeborenen Thieren besteht das Keilbein aus 2 Stücken, welche auch als oberes und unteres Keilbein bezeichnet werden. Das obere grössere Stück wird von der oberen Hälfte des Körpers, den oberen Flügeln und den Flügelfortsätzen, das untere kleinere von der unteren Hälfte des Körpers und den unteren Flügeln gebildet. Beide Stücke sind durch Knorpel verbunden und verschmelzen gegen Ende des zweiten oder im Anfange des dritten Lebensjahres.

## 2. Das Hinterhauptsbein.

Das Hinterhauptsbein (*os occipitis s. occipitalis*) Oberhauptsbein ist ein unpaariger zum grössten Theile aus schwammigem Knochengewebe bestehender Knochen. Es bildet mit dem ersten Halswirbel ein Wechsellgelenk, schliesst das kleine Gehirn, den Hirnknoten und das verlängerte Mark ein und grenzt vorn und unten an die Scheitelbeine und an das Zwischenscheitelbein, rechts und links unten an die Schläfenbeine, hinten und unten an das Keilbein. Das Hinterhauptsbein schliesst die Schädelhöhle von oben und besteht aus vier Stücken — aus der Schuppe, den beiden Gelenktheilen und dem Grundtheil —, welche bis einige Monate nach der Geburt durch dünne Schichten von Nahtknorpel getrennt bleiben.

Die Schuppe oder der Schuppentheil (*squama occipitis*) bildet den vorderen Theil des Hinterhauptsbeins. Die vordere Fläche ist etwas gewölbt, bei jüngeren Thieren glatt und hat bei älteren Thieren in der Mitte einen breiten, niedrigen Kamm, welcher oben in den Quer- oder Genickfortsatz (*linea semicircularis superior h.*) übergeht. Letzterer trennt die vordere Fläche von der oberen, hat in der Mitte, wo er am dicksten ist, eine seichte Vertiefung und geht bogenförmig zuerst nach aussen, dann nach hinten und etwas nach unten. Die obere Fläche ist rauh, etwas ausgehöhlt, hat hinter dem Genickfortsatz einen rauhen Kamm — Hinterhauptsstachel oder Nackenfortsatz (*spina occipitalis*) — und hinter demselben eine breite rauhe Grube. Die untere Fläche ist glatt, ausgehöhlt und deckt das kleine Gehirn. Der untere Rand der vorderen Fläche ist dick, zackig und verbindet sich durch die Lambdanaht (*sutura lambdoidea*) mit den Scheitelbeinen und dem Zwischenscheitelbein. Der hintere Rand der oberen Fläche bildet einen stumpfen Winkel, ist weniger dick, verbindet sich mit den

beiden Gelenktheilen und reicht fast bis zum grossen Hinterhauptsloch. An diesem Rande tritt die Verschmelzung der vier Stücke, aus denen das Hinterhauptsbein besteht, am spätesten ein.

Die beiden Gelenktheile (*partes condyloideae*) liegen hinter der Schuppe und bilden die Seitentheile des Hinterhauptsbeins. Die äussere Fläche geht in die obere, die innere in die untere der Schuppe und in die vordere des Grundtheils über. Der vordere Rand schrägt sich von aussen nach innen ab und verbindet sich mit der Schuppe, der hintere Rand liegt frei und bildet den grössten Theil des grossen Hinterhauptsloches, der innere Rand geht schräg von oben und innen nach unten und aussen und verbindet sich mit dem Grundtheil. An beiden Gelenktheilen finden sich zusammen vier Fortsätze, nämlich:

a. Die beiden Gelenkfortsätze oder Knopffortsätze (*processus condyloidei*) sind schräg von vorn und aussen nach hinten und innen verlaufende abgerundete Erhabenheiten, deren obere längere und untere breitere, gewölbte Fläche mit Gelenkknorpel bekleidet und durch einen stumpfen Rand von einander getrennt sind. Die unteren Flächen sind hinten in der Mittellinie, an welcher Stelle sie dem Grundtheil angehören, nur durch eine tiefe Furche, die oberen vorn durch die ganze Breite des grossen Hinterhauptsloches von einander getrennt.

b. Die beiden Griffelfortsätze (*processus styloidei*) liegen nach aussen von den Gelenkfortsätzen, von denen sie durch einen tiefen Ausschnitt getrennt werden und sind zur Anheftung von Muskeln bestimmt. Die innere Fläche ist ausgehöhlt, die äussere schwach gewölbt, beide Flächen sind rau und stossen mit einem oberen und unteren scharfen Rande zusammen. Der vordere Theil der äusseren Fläche geht in den Seitenrand der Gelenktheile über, ist rau und verbindet sich durch Knorpel mit dem Felsentheil des Schläfenbeins, ebenso reicht der Zitzenfortsatz des Schläfenbeins bis zu dem rauhen Rande der Griffelfortsätze und Gelenktheile. Hinten endet jeder Griffelfortsatz mit einer stumpfen Spitze.

Vor jedem Gelenkfortsatze liegt eine seichtere, unter jedem Gelenkfortsatze eine tiefere Grube — die obere und untere Gelenkgrube (*fossa condyloidea superior et inferior*) —, erstere nimmt bei den Streckungen des Kopfes die Ränder der vorderen Gelenkflächen des ersten Halswirbels auf. In der unteren Gelenkgrube findet sich ein grosses Loch — das Loch des Knopffortsatzes (*foramen condyloideum*).

Der Grundtheil oder Zapfentheil (*processus s. pars basilaris*), Körper oder Keilbeinfortsatz, ist der hintere Theil des Hinterhauptsbeines, schiebt sich zwischen die beiden Gelenktheile ein und trägt zur Bildung der Schädelgrundfläche bei. Die vordere Fläche des fast prismatischen Grundtheils hat am unteren Ende eine seichte querovale Grube, auf welcher der Hirnknoten ruht, auf dem übrigen, ausgehöhlten, nach hinten und oben abgeschrägten Theile liegt das verlängerte Mark. In der Mitte der hinteren gewölbten Fläche findet sich eine breite Leiste. Der scharfe rechte und linke



Rand begrenzen innen das gerissene Loch oder Drosseladerloch (*foramen lacerum s. jugulare*), dessen unterer Rand durch die oberen Keilbeinflügel, dessen äusserer Rand durch den Felsentheil des Schläfenbeins gebildet wird. Das gerissene Loch hat an seiner unteren Hälfte eine bedeutende Breite und am oberen und unteren Ende seines inneren Randes einen halbrunden Ausschnitt. Nach innen von dem rechten und linken Rande läuft auf der vorderen Fläche des Grundtheils eine schmale Rinne zur Aufnahme der hinteren Felsenbeinblutleiter. Der linke und rechte Rand des oberen Endes des Grundtheils verbindet sich mit dem Gelenktheil seiner Seite, der obere Rand liegt frei, das untere Ende verbindet sich durch Knorpel mit dem oberen Ende des Keilbeinkörpers.

Das grosse Hinterhauptsloch (*foramen magnum occipitis*), durch welches das verlängerte Mark bei seinem Uebergange in das Rückenmark aus der Schädelhöhle tritt, wird hinten durch das obere Ende des Grundtheils, seitlich und vorn durch die Gelenktheile begrenzt. Der Querdurchmesser des grossen Hinterhauptsloches ist etwas grösser als der Durchmesser von vorn nach hinten.

### 3. Das Siebbein.

Das Siebbein (*os ethmoidale s. cribriforme*) — Riechbein — ist ein unpaariger, zum grössten Theil aus dünnen gewundenen Knochenblättchen bestehender Knochen, welcher, zwischen die Stirnbeine und unteren Keilbeinflügel eingeschoben, die Schädelhöhle unten schliesst und sich ausserdem mit den Gaumenbeinen und dem Pflugscharbein verbindet. Es zerfällt in den Körper und in die beiden Seitentheile, letztere ragen tief in die Stirn und Nasenhöhlen hinein.

Der Körper besteht aus der Siebplatte und der senkrechten Platte. Die Siebplatte (*lamina horizontalis s. cribrosa*) — wagerechte Platte — bedeckt von oben die beiden Seitentheile und verbindet sich an ihrem Rande mit den Stirnbeinen und unteren Keilbeinflügeln. Die untere Fläche ist schwach gewölbt, an dieselbe befestigen sich die beiden Seitentheile, die obere Fläche schliesst zwei tiefe, länglich-runde Gruben — Siebbeingruben — ein, welche durch einen mittleren, hinten in den Keilbeinschnabel übergehenden Kamm — Hahnenkamm (*crista galli*) — von einander getrennt werden. Jede Siebbeingrube wird von zahlreichen kleinen Löchern durchbohrt, welche zu den blasigen Höhlungen der Seitentheile führen. Die senkrechte oder herabsteigende Platte (*lamina perpendicularis s. descendens*) ist das obere Ende der knorpeligen Nasenscheidewand, in welche sie bei jüngeren Thieren weiter nach oben als bei älteren unmerklich übergeht. Die rechte und linke Fläche sind wie alle Theile des Siebbeins, mit Ausnahme der oberen Fläche der wagerechten Platte, mit einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut bekleidet, der vordere, flächenartig verbreitete Rand verbindet sich mit der



Stirnnaht, der hintere mit dem Pflugscharbein; der obere Rand bildet den Hahnenkamm.

Die beiden Seitentheile oder Labyrinth befestigen sich oben an die Siebplatte und bilden zu jeder Seite der von ihnen durch einen Zwischenraum getrennten senkrechten Platte eine stumpfkegelförmige Zusammenhäufung ungleich grosser Knochenblasen — Siebbeinzellen (*cellulae ethmoidales*) —, deren Wände aus sehr dünnen, dütenförmig zusammengerollten Knochenblättchen bestehen. Kleine spaltförmige Oeffnungen führen nahe der Siebplatte in das Innere der unten blind endigenden Siebbeinzellen, deren Zahl über hundert beträgt. Von den gruppenweise zusammengehäuften, durch enge Gänge von einander getrennten Siebbeinzellen sind die am meisten nach hinten liegenden die kleinsten, von da werden die Zellen weiter nach vorn immer grösser, und als die umfangreichste Siebbeinzelle muss die vordere Nasenmuschel angesehen werden, welche fast bis zu dem Nasenloch herabreicht, daher zu den Knochen des Gesichts gerechnet und bei den letzteren beschrieben werden wird.

Zwischen der vorderen Nasenmuschel und den Gruppen der Siebbeinzellen liegt eine grössere, als mittlere Nasenmuschel (*concha media*) bezeichnete Knochenblase. Das obere schmale Ende derselben ist an die Siebplatte befestigt, das untere blasenartig aufgetriebene, sich etwas nach hinten krümmende Ende ragt über das Labyrinth hinaus. Durch eine schmale Spalte steht die mittlere Muschel mit der Oberkieferhöhle in Verbindung.

#### 4. Das Zwischenscheitelbein.

Das Zwischenscheitelbein (*os interparietale. s. Wormianum*), — Zwickelbein oder Sichelbein, — ist ein kleiner, in der Regel unpaariger, sehr selten paariger Knochen, welcher in der Mittellinie des Kopfes zwischen den beiden Scheitelbeinen und der Schuppe des Hinterhauptsbeines seine Lage hat, die vordere Schädeldecke bilden hilft und in der Regel schon während des zweiten Lebensjahres mit den angrenzenden Knochen vollständig verschmilzt.

Es besteht aus einer länglich - viereckigen, häufig nach unten sich mehr oder weniger verschmälernden Platte, deren vordere Fläche glatt und eben ist, während die hintere Fläche einen in die Schädelhöhle hineinragenden Fortsatz trägt. Letzterer bildet zusammen mit dem oberen Rande der Scheitelbeine das knöchernerne Zelt (*tentorium osseum*); dasselbe geht hinten in zwei etwas nach aussen gerichtete Spitzen aus, welche einen fast halbkreisförmigen Ausschnitt einschliessen und zur Anheftung des häutigen Zeltes bestimmt sind. Die obere Fläche des knöchernen Zeltes ist ausgehöhlt, die untere wird durch einen flachen Kamm, an welchen sich der Sichelfortsatz der harten Hirnhaut befestigt, in zwei Seitenflächen getheilt. Die Platte des Zwischenscheitelbeins hat einen oberen, einen unteren Rand und zwei Seitenränder, sämtliche Ränder sind zackig, zwischen dem unteren Rande und den Scheitelbeinen finden sich mitunter ein oder einige kleine Nahtknochen.

### 5. Die Scheitelbeine.

Die Scheitelbeine (*ossa parietalia* s. *bregmatis*), — Seitenwandbeine oder Vorderhauptsbeine, — sind paarige, in der Mittellinie zusammenstossende, bei älteren Thieren fast nur aus compacter Knochensubstanz bestehende Knochen, welche oben an das Zwischenscheitelbein und Hinterhauptsbein, seitlich an die Schläfenbeine, unten an die Stirnbeine grenzen und den grössten Theil der vorderen Schädeldecke bilden.

An der vorderen, gewölbten Fläche verläuft bei erwachsenen Thieren von oben und innen nach unten und aussen eine rauhe Linie, welche oben in den Kamm an der vorderen Fläche der Schuppe des Hinterhauptsbeins und unten in den Rand zwischen dem Stirn- und Augenhöhlentheil des Stirnbeins übergeht, aussen von dieser Linie ist die vordere Fläche rauh, innen glatt. Die hintere Fläche ist ausgehöhlt und enthält zahlreiche Fingereindrücke und Gefässrinnen.

Der dicke obere Rand verbindet sich durch die Lambdanaht mit der Hinterhauptsschuppe; unmittelbar unter diesem Rande findet sich an der hinteren Fläche eine tiefe Querrinne, welche zu dem Schläfengange führt und den Querblutleiter aufnimmt, die diese Rinne begrenzenden Leisten tragen zur Bildung des knöchernen Zeltes bei. Der innere Rand verbindet sich durch die Pfeilnaht (*sutura sagittalis*) mit dem gleichnamigen des anderseitigen Scheitelbeins, an der hinteren Fläche trägt die Pfeilnaht einen niedrigen Kamm zur Abheftung des Sichelfortsatzes der harten Hirnhaut, neben diesem Kamm finden sich ein oder zwei Gefässrinnen zur Aufnahme des Längenblutleiters. Der untere Rand verbindet sich durch die Kranznaht (*sutura coronalis*) mit dem Stirnbein, der äussere Rand, an welchem sich der Knochen stark verdünnt, durch die Schuppennaht (*sutura squamosa*) mit dem Schläfenbein.

Die vier Ränder bilden vier Winkel, den inneren und äusseren oberen und den inneren und äusseren unteren. Der äussere obere Winkel springt am meisten vor und reicht bis zu den oberen Flügeln des Keilbeins und bis zum Felsentheil des Schläfenbeins.

### 6. Die Stirnbeine.

Die Stirnbeine (*ossa frontis*) sind paarige, erst im vorgerückten Alter mit einander verwachsene Knochen, welche zur Bildung der Schädel-, Nasen- und Augenhöhle beitragen und zwischen den Scheitel-, Nasen-, Thränen-, Joch-, Gaumen- und Oberkieferbeinen, so wie zwischen dem Keil- und Siebbeine ihre Lage haben. Man unterscheidet an denselben den Stirntheil (*pars frontalis*), Nasentheil (*pars nasalis*) und Augenhöhlentheil (*pars orbitalis*).

Der Stirntheil trägt zur Bildung der vorderen Schädeldecke bei, seine vordere Fläche geht ohne erkennbare Grenze in die vordere Fläche des Nasentheils über, ist glatt, bei älteren Thieren eben, bei nicht erwachsenen gewölbt. Die hintere Fläche enthält zahlreiche Fingereindrücke und einige Gefässrinnen, am inneren Rande findet sich ein niedriger Kamm, — Stirn-

kamm (*crista frontalis*) — als unmittelbare Fortsetzung des entsprechenden am inneren Rande beider Scheitelbeine. Aussen ist an der hinteren Fläche eine, bei jüngeren Thieren tiefe, einem Falze ähnliche Spalte vorhanden, welche die Spitze der unteren Flügel des Keilbeins aufnimmt.

Schon oberhalb des Augenhöhlenfortsatzes weichen die beiden Platten der compacten Knochensubstanz des Stirnbeins von einander, und es entsteht dadurch im Nasentheile eine geräumige Höhle — die Stirnhöhle (*sinus frontalis*) — welche mit der Oberkieferhöhle communicirt und in der Mittellinie durch eine Knochenplatte von der Stirnhöhle der anderen Seite getrennt wird. Die hintere Fläche des Nasentheils ist durch mehr oder weniger hervorspringende Knochenleisten uneben. Die innere Platte des Stirntheils neigt sich nach hinten und unten, trennt die Schädelhöhle zum Theil von der Nasenhöhle und bildet den zur Aufnahme des Siebbeins bestimmten Siebbeinausschnitt (*incisura ethmoidalis*).

Der Augenhöhlentheil besteht fast nur aus compacter Knochensubstanz, schlägt sich aussen von dem Stirn- und Nasentheile nach hinten um und zerfällt in eine oben kleinere und untere grössere Hälfte, welche durch den tiefen, zur Aufnahme der unteren Keilbeinflügel bestimmten Keilbeinausschnitt (*incisura sphenoidalis*) von einander getrennt werden. Am unteren Rande des letzteren findet sich ein halbrunder Einschnitt, welcher mit einem entsprechenden am Rande des unteren Keilbeinflügels das Siebbeinloch bildet. Die äussere Fläche der oberen Hälfte trägt zur Bildung der Schläfengrube bei und wird durch einen Kamm, welcher in die raue Linie an der vorderen Fläche des Scheitelbeines übergeht, von der vorderen Fläche des Stirntheils getrennt. Die innere Fläche enthält Fingereindrücke und geht in die hintere des Stirntheils über. Die äussere Fläche der unteren Hälfte bildet einen grossen Theil der Augenhöhle und ist glatt, die innere trägt zur Bildung der Stirnhöhle bei.

An der Grenze des Nasen- und Augenhöhlentheils entspringt aussen von dem Stirnbein der starke Augenhöhlen-, Joch- oder Backenfortsatz (*processus orbitalis, zygomaticus s. malaris*). Derselbe ist nach aussen, etwas nach oben und hinten gerichtet, hat eine äussere, convexe und innere, glatte ausgehöhlte Fläche. Letztere enthält eine grössere Grube zur Aufnahme der Thränendrüse und an der Grenze der äusseren Fläche des Augenhöhlentheils eine kleinere Grube, welche von dem Rollknorpel bedeckt wird. Der obere dicke Rand des Fortsatzes geht in den Kamm zwischen Stirn- und Augenhöhlentheile über, der untere Rand ist scharf, der äussere dicke zackige Rand verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins. Der Grund des Augenhöhlenfortsatzes wird von dem Augenbrauenloch oder Ober-Augenhöhlenloch (*foramen supraorbitale*), an dessen Stelle mitunter nur ein Ausschnitt vorhanden ist, durchbohrt, neben diesem Loche finden sich meistens einige kleine Löcher zum Eintritt von Ernährungsgefässen.

Der obere Rand des Stirnbeins verbindet sich mit dem Scheitelbein durch die Kranznaht, der innere durch die Stirnnaht (*sutura frontalis*) mit

dem Stirnbein der anderen Seite, der untere Rand beider Stirnbeine durch eine Blattnaht mit den Nasenbeinen, zwischen welche sich ein dreieckiger Fortsatz des Stirnbeins — Nasenfortsatz — einschiebt und durch eine zackige Naht mit den Thränenbeinen, der hintere Rand gehört dem Augenhöhlentheile an und verbindet sich mit dem Keilbein, Thränen-, Gaumen- und Schläfenbein, an einer kleinen Stelle auch mit dem Oberkieferbein.

## 7. Die Schläfenbeine.

Die Schläfenbeine (*ossa temporum*) sind paarige Knochen, welche die Seitentheile der Schädelhöhle bilden helfen; sie zerfallen in den Schuppentheil und Felsentheil, welche auch im vorgerücktesten Alter nicht vollständig mit einander verschmelzen.

**A. Der Schuppentheil** oder die Schuppe (*pars squamosa*) grenzt oben an das Hinterhauptsbein und an den Felsentheil, unten an das Stirn- und Keilbein, mit einem Fortsatze auch an das Joch- und Oberkieferbein, vorn an das Scheitelbein und hinten an das Keilbein. Die innere Fläche ist ausgehöhlt, enthält Fingereindrücke und Gefässrinnen und ist wegen der sich gegenseitig deckenden Ränder des Schläfen- und Scheitelbeins kleiner als die äussere gewölbte Fläche, welche einen grossen Theil der Schläfengrube bildet. Der vordere Rand verbindet sich durch eine Schuppennaht mit dem Scheitel-, der untere mit dem Stirnbein, der hintere durch eine zackige Naht mit den oberen Flügeln des Keilbeins.

Von der äusseren Fläche entspringt mit zwei Wurzeln der starke, nach aussen und unten sich krümmende Jochfortsatz (*processus zygomaticus s. jugalis*), welcher zusammen mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins den Jochbogen (*arcus jugalis*) bildet. Die vordere Wurzel des Jochfortsatzes fängt als scharfe Leiste auf der äusseren Fläche des Zitzenfortsatzes an und geht in den scharfen, oben ausgehöhlten, weiter unten stark convexen vorderen Rand des Fortsatzes über. Die hintere, sehr viel dickere Wurzel entspringt nahe dem hinteren Rande der Schuppe, wendet sich nach aussen, enthält die Gelenkfläche für den Unterkiefer und geht unten in den flächenartig verbreiterten hinteren Rand des Jochfortsatzes über, dessen unteres Ende sich durch eine falsche Naht mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins und mit dem Jochfortsatz des Oberkieferbeins verbindet. Am vorderen Rande findet sich nahe dem unteren Ende eine zackig-rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins. Die Gelenkfläche für den Unterkiefer bildet unten eine schwach gewölbte Gelenkrolle (*trochlea articularis, tuber articulare h.*), welche in der Richtung von aussen nach innen schwach ausgehöhlt ist und am äusseren Ende stärker nach hinten vorspringt. An die Gelenkrolle schliesst sich oben eine seichte Vertiefung — die Gelenkgrube (*fovea articularis*) — an, über deren innere Hälfte der fast dreieckige, zusammengedrückte hintere Gelenkfortsatz (*processus articularis posterior*) vorspringt.

Oben wird die Schuppe von dem Zitzenfortsatz überragt, dessen

äussere glatte Fläche durch die bei dem Jochfortsatz bereits erwähnte scharfe Leiste in zwei ungleiche Hälften zerfällt. Die innere rauhe Fläche verbindet sich mit dem Scheitelbein und dem Felsentheil durch festes knorpeliges Gewebe und besitzt an der Grenze der Schuppe eine scharfe abgesetzte Rinne welche, mit der unteren Fläche des Felsentheils und dem oberen Rande des Scheitelbeines einen Kanal — den Schläfengang (*meatus temporalis*) — bildet. In letzteren, dessen Oeffnung sich über dem hinteren Gelenkfortsatz findet, münden kleinere Kanäle, zu welchen einige Löcher an der äusseren Fläche des Zitzenfortsatzes und in der Rinne zwischen Schuppe und Jochfortsatz führen. Der hintere Rand des Zitzenfortsatzes ist stark ausgehöhlt und umfasst den äusseren Gehörgang, der vordere Rand verbindet sich mit dem äusseren des Scheitelbeins, der obere hat einen Ausschnitt, durch welchen das obere Ende des Zitzenfortsatzes zwei Winkel bildet, von denen der hintere den äusseren Gehirngang umfasst, der vordere sich mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins verbindet. Zwischen der letzteren und dem Zitzenfortsatz bleibt zum Durchtritt für die obere Hirnhautarterie ein Loch, welches in den Schläfengang führt.

**B. Der Felsentheil** des Schläfenbeins oder das Felsenbein (*pars petrosa* s. *os petrosum*) hat die Gestalt einer vierseitigen, mit der Spitze nach vorn gewendeten Pyramide, verbindet sich mit dem Schuppentheil, dem Hinterhaupts- und Scheitelbein und zerfällt in den eigentlichen Felsentheil, den Zitzentheil und Paukentheil.

Der Felsentheil, der härteste Knochen des Skelets, schliesst das Höhlensystem des inneren Ohres ein. Die nach hinten gerichtete Basis verbindet sich durch festes, faserknorpeliges Gewebe mit dem Paukentheil, die stumpfe Spitze mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins. Die äussere Fläche ist uneben, etwas gewölbt, wird von dem Zitzenfortsatze der Schuppe bedeckt und geht ohne bestimmte Grenze in die äussere Fläche des Zitzentheils über. An der vorderen Hälfte verläuft der Quere nach eine Rinne zur Aufnahme der oberen Hirnhautarterie. Die innere Fläche trägt zur Bildung der inneren Schädelfläche bei, enthält Fingereindrücke und bildet mit ihrem hinteren Theile die äussere Begrenzung des gerissenen Loches. An der inneren Fläche findet sich ein grosses und tiefes Loch — der innere Gehörgang (*meatus* s. *porus auditorius (acusticus) internus*) —, welches sich in zwei Aeste spaltet, von denen der obere siebartig durchlöchert und zum Eintritt des Hörnerven in das Innere des Ohres bestimmt ist, während der untere die innere Oeffnung des Fallopi'schen Kanals, Spiralganges oder der Fallopi'schen Wasserleitung (*aquaeductus Fallopii*) bildet. Vor und über der Oeffnung des inneren Gehörganges findet sich eine grössere, hinter der Oeffnung und im gleichen Niveau mit derselben eine schmale Spalte. Beide Spalten sind der Anfang von Kanälen, von denen der erstere zu dem Vorhof des inneren Ohres führt und Wasserleitung des Vorhofes (*aquaeductus vestibuli*), der letztere zur Schnecke führt und Wasserleitung der Schnecke (*aquaeductus cochleae*) genannt wird. Beide Kanäle dienen zum Durchtritt von Gefässen. Die obere rauhe, ausgehöhlte Fläche geht in die innere des Zitzenfortsatzes über und verbind-

det sich durch eine falsche Naht mit dem Griffelfortsatz des Hinterhauptsbeins. Die untere Fläche ist die kleinste, rauh, sie springt nach innen etwas in die Schädelhöhle vor, verbindet sich mit dem Scheitelbein und hilft den Schläfengang bilden. Die vier Flächen werden durch den oberen und unteren inneren und durch den oberen und unteren äusseren Rand von einander getrennt. Mit Ausnahme der Spitze besteht der Felsentheil nur aus compacte Knochensubstanz.

Der Zitzenheil oder Warzentheil (*pars mastoidea*) entspringt ohne bestimmte Grenze vom oberen hinteren Theile des vorigen. Die äussere gewölbte Fläche wird zum grössten Theile von dem Zitzenfortsatz der Schuppe bedeckt, nur das obere Ende liegt frei, die innere ausgehöhlte Fläche verbindet sich mit dem Griffelfortsatz des Hinterhauptsbeins, der beide Flächen trennende Rand ist die Fortsetzung des oberen äusseren Randes des Felsentheils. Zwischen dem Zitzenheil, welcher zum grössten Theile aus schwammiger Knochensubstanz besteht, und dem Paukentheil findet sich die äussere Oeffnung des Fallopi'schen Kanals — das Griffel-Zitzenloch (*foramen stylo-mastoideum*) —, in welches ein kleiner, zum Durchtritt des unteren Ohrnerven bestimmter Kanal einmündet. Zitzen und Felsentheil verschmelzen schon frühzeitig unter einander.

Der Paukentheil (*pars tympanica*) ist der hinterste Theil des Schläfenbeins und bildet eine aus compacte Knochensubstanz bestehende dünne Knochenblase — (*bulla ossea*) Pauke — welche zusammen mit der Basis des Felsentheils die Wandungen der Paukenhöhle oder Trommelhöhle (*caecitas tympani*) herstellt und die Theile des mittleren Ohres einschliesst. Von dem Paukentheil ragt ein langer, spitziger Fortsatz — der Griffelfortsatz der Pauke (*processus styloformis tympani*) — nach hinten und unten. Nach innen von letzterem führt eine weite Oeffnung — die knöcherne Eustachische Röhre (*tuba Eustachii ossea*), als Fortsetzung der an den Griffelfortsatz sich anlegenden knorpeligen Eustachischen Röhre in die Paukenhöhle. Ausserdem entspringt von dem Paukentheil ein hohler, schräg nach aussen und etwas vorn gerichteter Knochencylinder — der äussere Gehörgang (*meatus auditorius externus*) —; an den freien Rand desselben heften sich die Knorpel des äusseren Ohres an, innen endet der äussere Gehörgang am Paukenfell. Zwischen dem Grunde des äusseren Gehörganges und dem des Griffelfortsatzes der Pauke führt eine enge Spalte — Glaser'sche Spalte (*fissura Glaseri*) — in das Innere der Pauke. Nach innen und hinten von dem äusseren Gehörgange trägt die Pauke unter dem Warzentheil den cylinderförmigen, ziemlich starken Griffel- oder Zungenbeinfortsatz (*processus styloideus h.*), dessen freies Ende sich durch Knorpel mit dem grossen Zungenbeinaste verbindet.

Das Innere der Paukenhöhle und das Höhlensystem des inneren Ohres werden in der Lehre von den Sinnesorganen beim Gehörorgan beschrieben werden.



### Schädelknochen der Wiederkäuer.

An dem Keilbein des Rindes ist die Grube des Türkensattels tiefer, hinter derselben findet sich eine Erhöhung—die Lehne des Türkensattels—; in der Mitte der unteren Hälfte der vorderen Fläche verläuft ein schwächerer, in der Mitte der hinteren Fläche ein stärkerer Kamm, am oberen Ende der hinteren Fläche finden sich zwei starke Muskelhöcker. Die Keilbeinhöhlen sind von geringem Umfange. Die Rinnen an der vorderen Fläche der oberen Flügel sind breit, werden jedoch nicht scharf durch Leisten begrenzt. In der Rinne durchbohrt ein grosses Loch—das eirunde Loch (*foramen ovale*)—die oberen Flügel. Die schmale Rinne für den vierten Nerven fehlt, ebenso ein besonderes Loch für denselben. Die Augenhöhlenspalte verschmilzt mit dem runden Loch zu einem weiten Kanal. Ein enger Kanal führt von der Wurzel der breiten und langen Flügelfortsätze schräg durch den Körper und öffnet sich in der Grube des Türkensattels. Die Flügellöcher fehlen.

Das Keilbein des Schafes und der Ziege unterscheidet sich von dem des Rindes hauptsächlich durch die stärkere Entwicklung der Lehne des Türkensattels, welche durch eine breite, schräg von hinten und oben nach vorn und unten gerichtete Knochenplatte gebildet wird.

Bei dem Rinde reicht die Schuppe des Hinterhauptsbeins zur Zeit der Geburt nur bis zum Genickfortsatz, es ist daher nur eine obere und untere Fläche vorhanden. Der vordere Rand verschmilzt schon vor der Geburt mit den Scheitelbeinen und dem Zwischenscheitelbein. Bei dem erwachsenen Rinde liegt das Hinterhauptsbein ganz nach hinten und trägt zur Bildung des Genickfortsatzes nicht bei. Der Knochen ist im Ganzen viel breiter, als bei dem Pferde. Die Gelenkfortsätze haben eine fast horizontale Richtung von aussen nach innen, die Griffelfortsätze sind stark nach innen gebogen. Es finden sich in der Regel an jeder Seite zwei Löcher des Knopffortsatzes. Von der inneren Fläche der Gelenktheile führt ein Kanal schräg nach aussen und vorn durch den Knochen, er nimmt eine Vene auf und geht in das Schläfenbein über. Bei älteren Thieren finden sich in den Gelenktheilen Höhlungen, welche von einer Schleimhaut bekleidet werden und mit den Stirnhöhlen in Verbindung stehen. Der Grundtheil ist kürzer, breiter als bei dem Pferde, von hinten nach vorn zusammengedrückt, an der hinteren Fläche fehlt der Kamm in der Mitte, die Muskelhöcker am unteren Ende sind gross und verschmelzen mit denen am oberen Ende des Keilbeins, unmittelbar unter den Gelenkfortsätzen finden sich zwei Höcker. Das gerissene Loch ist klein.

Bei dem Schafe und bei der Ziege hat die Schuppe, welche einen abgerundeten Genickfortsatz bildet, eine vordere schwach gewölbte Fläche und trägt etwas zur Bildung der vorderen Schädeldecke bei, die Höhlungen in den Gelenktheilen fehlen, das Loch des Knopffortsatzes ist meist einfach. Im Uebrigen verhält sich das Hinterhauptsbein, wie bei dem Rinde.

Die Zahl der Zellen des Siebbeins ist geringer, die Grösse der einzelnen Zellen bedeutender, die mittlere Muschel umfangreich.

Das Zwischenscheitelbein bildet eine spatelförmige Platte, welche schon vor der Geburt mit den beiden Scheitelbeinen verschmilzt. Das knöchernen Zelt fehlt.

Bei dem Rinde sind die beiden Scheitelbeine schon zur Zeit der Geburt unter einander und mit dem Zwischenscheitelbein verwachsen und bilden zusammen einen fast hufeisenförmig gekrümmten Knochen, welcher bei dem erwachsenen Thiere nicht zur Bildung der vorderen Schädeldecke beiträgt, sondern so weit nach hinten seine Lage hat, dass der mittlere Theil der Scheitelbeine dem Genicke und die Seitentheile dem grössten Theile der Schläfengrube



als Grundlage dienen. Beim erwachsenen Thiere erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Scheitelbeine, welche bei dem Kalbe solide sind und verhältnissmässig dicke Ränder besitzen. Die verhältnissmässig breiten Scheitelbeine des Schafes und der Ziege tragen zur Bildung der vorderen Schädeldecke bei. Die Stirnhöhlen erstrecken sich nicht bis in die Scheitelbeine, welche sich im Uebrigen ähnlich wie bei dem Rinde verhalten.

Bei dem Rinde bildet das Stirnbein für sich allein die vordere Schädeldecke, der Stirntheil ist sehr viel grösser als der Nasentheil. Die vordere breite Fläche wird durch einen mit der Mittellinie fast parallelen Kamm von der äusseren Fläche des Augenhöhlentheils geschieden und enthält nahe dem letzteren die vordere Oeffnung des zu einem längeren Kanale führenden Augenbrauenlochs in einer von oben nach unten verlaufenden Rinne, in und neben welcher sich mehrere Löcher zum Durchtritt von Gefässen vorfinden. Der obere dicke, wulstige Rand bildet den Genickfortsatz, welcher die Stirn von dem Genicke trennt; er ist je nach den Racen sehr verschieden gekrümmt, in der Mitte convex, an beiden Seiten ausgeschweift. Hinter dem wulstigen Rande finden sich an der Genickfläche häufig, jedoch nicht constant, grössere Löcher zum Durchtritt von Gefässen. Der untere Rand verbindet sich locker mit dem Nasen-, fester mit dem Thränenbein und umsäumt einen dreieckigen Fortsatz, welcher zusammen mit dem der anderen Seite eine in der Mittellinie des Kopfes befindliche stumpf-dreieckige Einbuchtung einschliesst.

Bei dem erwachsenen Rinde erstrecken sich die sehr geräumigen Stirnhöhlen durch das ganze Stirnbein bis in die Scheitelbeine und das Hinterhauptbein und stehen mit den Höhlungen der kegelförmigen Hornfortsätze (*processus pro cornu*) in Verbindung. Letztere entspringen an der Stelle, wo der äussere und obere Rand des Stirnbeins zusammenstossen und sind je nach der Racenverschiedenheit von sehr abweichender Länge und Krümmung nach aussen, oben und vorn. Die äussere Fläche des Hornfortsatzes ist rau, porös und wird von Gefässrinnen durchzogen, die innere Fläche erhält durch viele mehr oder weniger hervorspringende Knochenleisten eine burchige Beschaffenheit. Der Grund des Hornfortsatzes wird durch einen rauhen Knochenring von dem glatten, fast cylindrischen oberen äusseren Winkel des Stirnbeins getrennt. Eine Beule an diesem Winkel ersetzt bei ungehörntem Rindvieh den Hornfortsatz. Bei dem Kalbe sind die Stirnhöhlen von geringem Umfange, der Hornfortsatz fehlt in den ersten Monaten nach der Geburt und bildet sich erst in dem Maasse, in welchem die Entwicklung der Stirnhöhlen fortschreitet.

Der hintere Rand des Augenhöhlentheils verbindet sich nicht mit dem Gaumenbein, der Augenhöhlenfortsatz nur mit dem Jochbein. Das Siebbeinloch wird durch das Stirnbein allein gebildet.

Bei dem Schafe und bei der Ziege werden die an der vorderen Fläche stark gewölbten Stirnbeine durch die Scheitelbeine von dem Genick getrennt. Die Hornfortsätze haben je nach der Race eine sehr verschiedene Länge und Richtung, sind an der Spitze solide und fehlen bei vielen Racen ganz. Die Stirnhöhlen sind weniger geräumig und bleiben auf die Stirnbeine beschränkt. Im Uebrigen verhalten sich die Stirnbeine wie bei dem Rinde.

Bei dem Rinde verschmelzen Schuppen- und Felsentheil des Schläfenbeins schon frühzeitig zu einem Knochen. Die äussere schmale, jedoch lange Fläche der Schuppe ist ausgehöhlt und wird durch einen scharfen Kamm von der oberen, dem Zitzenfortsatze entsprechenden Fläche getrennt. Die innere rauhe Fläche verbindet sich mit dem Scheitelbein und trägt zur Bildung der inneren Schädelfläche nicht bei. Der kurze Jochfortsatz verbindet sich nicht mit dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, die Gelenkrolle ist sehr flach ge-

wölbt. Der Schläfengang mündet mit zwei oder drei Oeffnungen über dem hinteren Gelenkfortsatz. Die beiden Knochenplatten des Schuppentheils schliessen bei älteren Thieren Höhlen ein, welche mit den Stirnhöhlen in Verbindung stehen. Ueber der Spitze des verhältnissmässig kleinen Felsentheils findet sich an der inneren Fläche eine grosse, zum Schläfengange führende Oeffnung. Der Zitzenheil verschmilzt vollständig mit dem Felsentheil und mit dem Zitzenfortsatz der Schuppe. Der Paukentheil ist sehr gross, länglich rund, stark seitlich zusammengedrückt, bildet keine einfache Knochenblase, sondern besteht aus vielen länglichen Knochenzellen, welche durch enge Oeffnungen mit der eigentlichen Paukenhöhle in Verbindung stehen. Der lange, enge äussere Gehörgang springt wenig nach aussen vor, der Zungenbeinfortsatz wird von einer geräumigen knöchernen Scheide umgeben, der Griffelfortsatz der Pauke ist breit.

Bei dem Schafe und der Ziege bleiben Schuppen- und Felsentheil bis in das vorgerückte Alter von einander getrennt und auch der Paukentheil lässt sich leicht vom Felsentheil lösen. Der Paukentheil bildet eine einfache Knochenblase. Die äussere Fläche des Schuppentheils verhält sich wie bei dem Pferde, die innere Fläche und der Jochfortsatz wie bei dem Rinde, der Schläfengang mündet mit einer Oeffnung, der Zungenfortsatz entspringt von dem Warzentheil, das Felsenbein gleicht dem des Pferdes.

### Schädelknochen des Schweines.

Der Kamm und die Muskelhöcker an der hinteren Fläche des Körpers des Keilbeins sind nur schwach angedeutet, die Leiste an dem unteren Theile der vorderen Fläche fehlt. Die Lehne des Türkensattels springt stark vor, das eirunde Loch fehlt, die unteren Flügel sind klein, der von dem Flügelfortsatz nach der vorderen Fläche des Körpers führende Kanal fehlt. Im Uebrigen verhält sich das Keilbein ähnlich dem des Rindes.

Die verhältnissmässig grosse Schuppe des Hinterhauptsbeines bildet mit ihrem breiten vorderen Rande den Genickfortsatz, welcher stark ausgeschweift ist und einen nach oben und nach beiden Seiten vorspringenden Kamm darstellt. An der oberen ausgehöhlten, fast glatten Fläche der Schuppe fehlt der Hinterhauptsstachel und die hinter demselben befindliche Grube. Die untere Fläche verbindet sich zum grössten Theile mit den Scheitelbeinen und deckt nur mit ihrem hinteren Ende das kleine Gehirn. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Schuppe. Die Gelenktheile stossen in der Mittellinie nicht vollständig zusammen, wodurch das grosse Hinterhauptsloch eine fast dreieckige Form erhält. Die Gelenkfortsätze sind fast horizontal gestellt, die Griffelfortsätze sehr lang, spitz und etwas gedreht. Von dem einfachen Loche des Knopffortsatzes führt ein Kanal durch eine unter dem Loche nach innen vorspringende Knochenleiste. Der Grundtheil ist platt und hat eine schwache Leiste in der Mitte der hinteren Fläche. Das gerissene Loch ist verhältnissmässig gross.

Die horizontale Platte des Siebbeins hat eine sehr schräge Richtung von unten und vorn nach oben und hinten, die schmalen Siebbeinzellen sind lang gestreckt.

Das Zwischenscheitelbein fehlt, ebenso das knöcherne Zelt.

Die beiden dicken, frühzeitig unter einander verwachsenden Scheitelbeine tragen wesentlich zur Bildung der vorderen Schädeldecke und zur Bildung der Schläfengruben bei. Die vordere Fläche ist eben, glatt und wird durch einen ausgeschweiften Rand von der äusseren ausgehöhlten Fläche getrennt. Die hintere Fläche ist ausgehöhlt, ohne Kamm am inneren Rande. Der obere

Rand ist flächenartig verbreitert, der untere sehr dick. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen durch die Scheitelbeine.

Die Stirnbeine sind lang, auf die vordere Fläche, welche je nach der Racenverschiedenheit bald mehr eben ist, bald mehr oder weniger steil nach oben ansteigt, öffnet sich das Augenbrauenloch, von demselben setzt sich nach unten eine Gefässrinne fort. Die durch Knochenplättchen in mehrere Zellen getheilten Stirnhöhlen erstrecken sich bei älteren Schweinen durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptsbein. Der untere Rand verbindet sich mit dem Nasenbein, der äussere des Nasentheils mit dem Thränen- und Oberkieferbein. Der Augenhöhlentheil trägt zur Bildung der Schläfengrube nicht bei. Der kurze Augenhöhlenfortsatz endet mit einer stumpfen Spitze und verbindet sich weder mit dem Joch- noch mit dem Schläfenbein. Das Siebbeinloch durchbohrt den Augenhöhlentheil.

Die beiden Abtheilungen der Schläfenbeine verhalten sich im Wesentlichen ähnlich wie bei dem Rinde, jedoch bleibt der eigentliche Felsentheil deutlicher gesondert. Die innere Fläche des Schuppentheils trägt etwas zur Bildung der inneren Schädelfläche bei. Der von aussen nach innen zusammengedrückte Jochfortsatz hat einen vorderen und hinteren scharfen Rand, von denen sich der letztere fast in seiner ganzen Länge mit dem Jochbein verbindet. Der Schläfengang fehlt, ebenso der hintere Gelenkfortsatz. Der äussere Gehörgang ist lang und sehr enge. Die Pauke bildet eine grosse, poröse, feinzellige Knochenblase, ähnlich wie bei dem Rinde. Der Griffelfortsatz wird durch eine Gräte ersetzt, der kleine Zungenbeinfortsatz liegt in einer tiefen knöchernen Scheide.

### Schädelknochen der Fleischfresser.

Der Körper des Keilbeins ist breit, von vorn nach hinten zusammengedrückt, die mit einem Knöpfchen endende Lehne des Türkensattels springt stark vor; die hintere Fläche hat keinen Kamm, jedoch schwache Muskelhöcker. Die oberen (hinteren) Flügel sind grösser als die unteren (vorderen), welche sich zum grössten Theile mit den Gaumenbeinen verbinden. Die Augenhöhlenspalte ist weit, das runde Loch öffnet sich bei dem Hunde in das Flügelloch, das eirunde Loch verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Am oberen (hinteren) Rande der oberen Flügel findet sich ein Ausschnitt, welcher mit einem entsprechenden des Paukentheils vom Schläfenbein das Kopfpulsaderloch bildet und zu dem Kopfpulsaderkanal (*canalis caroticus*) führt. Das Flügelloch fehlt der Katze und verhält sich bei dem Hunde ähnlich wie bei den Pferden, mit dem Unterschiede jedoch, dass aus dem Flügelloche kein zur Aufnahme einer tiefen Schläfenarterie bestimmter Kanal entspringt.

Die Schuppe des Hinterhauptsbeines springt mit einem keilförmigen Fortsatze zwischen die beiden Scheitelbeine ein, statt der vorderen (oberen) Fläche ist ein starker Kamm vorhanden. Ein an beiden Seiten steil nach hinten (unten) abfallender Genickfortsatz trennt den Kamm und die Scheitelbeine von der oberen (hinteren) Fläche, an welcher sich in der Mittellinie eine raue Leiste oder Beule und neben derselben an jeder Seite eine raue Grube vorfindet. Von der hinteren (unteren) breiteren Fläche des keilförmigen Fortsatzes führt in der Mittellinie ein Loch zu schräg nach hinten und nach links resp. rechts verlaufenden Kanälen, welche in den Schläfengang übergehen. Die Griffelfortsätze sind kurz. Das Loch und der Kanal des Knopffortsatzes verhalten sich wie bei dem Schweine. Der platte Grundtheil hat an beiden Rändern eine Rinne und verbindet sich seitlich mit dem Pauken- und Felsentheil des Schläfenbeins. Das gerissene Loch ist eng.

Die Gruben des Siebbeins sind tief, der Hahnenkamm ist schwach, die verhältnissmässig umfangreichen Seitentheile bestehen aus langgestreckten Zellen und reichen tief in die Nasenhöhlen herab.

Das Zwischenscheitelbein fehlt, das knöcherne Zelt ist platter, breiter und stärker nach unten gerichtet; es entspringt von dem oberen Rande der Scheitelbeine.

Die Scheitelbeine verhalten sich ähnlich wie bei dem Pferde, sie nehmen die ganze Breite des Schädels ein und tragen zur Bildung der vorderen (oberen) Fläche und der Seitentheile derselben bei. In der Mittellinie findet sich ein, namentlich bei grösseren Hunden, stark entwickelter Kamm. Die inneren Ränder weichen in der Nähe des oberen (hinteren) Endes von einander und schliessen die Schuppe des Hinterhauptsbeines ein.

Die vordere (obere) Fläche der Stirnbeine ist bei dem Hunde gewölbt, nach der Mittellinie zu etwas vertieft, bei der Katze mehr eben. Der Stirntheil wird durch einen starken Kamm von der Schläfenportion des langen Augenhöhlentheils getrennt. Der Augenhöhlenfortsatz bildet bei dem Hunde einen kleinen stumpfen Höcker, ist bei der Katze lang und spitzig, verbindet sich jedoch bei beiden Thieren weder mit dem Joch- noch mit dem Schläfenbein. Das Augenbrauenloch fehlt; das Siebbeinloch durchbohrt den Augenhöhlentheil. Das untere (vordere) Ende hat einen ausgehöhlten Rand und verbindet sich mit dem Nasen-, Thränen- und Oberkieferbein, der innere Rand ist sehr breit.

Der Schuppen- und Felsentheil der Schläfenbeine verwachsen frühzeitig. Die äussere Fläche der Schuppe ist gewölbt. Der stark nach aussen gekrümmte Jochfortsatz verbindet sich an seinem ganzen hinteren Rande mit dem Jochbein, die Gelenkfläche für den Unterkiefer ist ausgehöhlt, die Gelenkrolle fehlt. Der innere untere Rand des Felsentheils springt als scharfer Kamm vor. Der Paukentheil bildet eine einfache Knochenblase, statt des äusseren Gehörganges findet sich nur ein einfacher Knochenring. Der Zitzenheil fehlt. Griffel- und Zungenbeinfortsatz der Pauke sind kaum angedeutet; Bei der Katze fehlt der Schläfengang, die Knochenblase der Pauke schliesst eine zweite kleinere Knochenblase ein.

### Verbindung des Hinterhauptsbeines und ersten Halswirbels.

Die Verbindung des Hinterhauptsbeines und ersten Halswirbels wird durch folgende Bänder hergestellt:

1. Die beiden Kapselbänder (rechtes und linkes) (*ligamenta articularia capitis*) bilden zwei geräumige, unten unmittelbar zusammenstossende, oben etwas von einander entfernte Gelenkhöhlen, welche bei älteren Pferden nicht selten in Verbindung stehen. Jedes Kapselband befestigt sich einerseits im Umfange der Gelenkfläche eines Knopffortsatzes des Hinterhauptsbeines, andererseits im Umfange der entsprechenden Gelenkvertiefung am vorderen Ende des ersten Halswirbels.

2. Das obere (hintere) Verstopfungsband (*ligamentum obturatorium posterius cervicis* s. *membrana annuli posterioris atlantis* h.) besteht aus starken, sich durchkreuzenden, zum Theil elastischen Fasern, entspringt zwischen den beiden Knopffortsätzen am vorderen (oberen) Rande des grossen Hinterhauptsloches und endet in dem Ausschnitt des vorderen Randes am Bogen des ersten Halswirbels. Es deckt den Raum zwischen den genann

ten Knochen, verschmilzt mit den Kapselbändern und entspricht den Zwischenbogenbändern der Wirbel.

Fig. 7.

Bänder des Hinterhauptsbeines und des ersten Halswirbels des Pferdes.

- a. Hinterhauptsbein;
- b. erster Halswirbel;
- 1. Nackenband. (abgeschnitten);
- 2. oberes Verstopfungsband;
- 3. Seitenbänder des Hinterhauptsbeines und ersten Halswirbels

3. Das untere (vordere) Verstopfungsband (*ligamentum obturatorium cervicis* s. *membrana annuli anterioris atlantis*) ist schmäler und dünner als das vorige, geht von dem hinteren Ausschnitt zwischen den beiden Knopf- fortsätzen des Hinterhauptsbeines zu dem Ausschnitt des Körpers des ersten Halswirbels zwischen den beiden Gelenkvertiefungen des letzteren und verschmilzt innig mit den Kapselbändern an der Stelle, wo dieselben unmittelbar zusammenstossen.

4. Die beiden Seitenbänder (rechtes und linkes) (*ligamenta lateralia atlantis* A.) sind kurz, weisssglänzend und an ihrer inneren Fläche fest mit den Kapselbändern verbunden. Jedes Seitenband verläuft von dem oberen Rande und der äusseren Fläche des Griffelfortsatzes des Hinterhauptsbeines allmählig schmaler werdend nach unten und hinten zum vorderen Rande des Flügelfortsatzes des ersten Halswirbels, wo es nahe dem Bogen endet.

Bei den Schweinen und Fleischfressern stehen die beiden Gelenk- kapseln nicht nur unter sich, sondern in der Regel auch mit dem Kapselbande des ersten und zweiten Halswirbels in Verbindung. Die Seitenbänder befestigen sich nicht an die Griffelfortsätze, sondern an die Schuppe des Hinterhauptsbeines.

Das Hinterhauptsbein bildet mit dem ersten Halswirbel ein unvollkommenes freies Gelenk — Kopfgelenk — dessen Gelenkkopf durch die beiden Knopffortsätze des Hinterhauptsbeins, dessen Pfanne durch die beiden vorderen Gelenkvertiefungen des ersten Halswirbels repräsentirt wird. Gelenkkopf und Gelenkpfanne werden durch das grosse Hinterhauptsloch resp. durch den Wirbelkanal unterbrochen. Im Kopfgelenke finden hauptsächlich die Bewegungen der Beugung und Streckung des Kopfes statt. Es können jedoch auch Seitwärtsbewegungen und sehr beschränkte Drehungen des Kopfes ausgeführt werden.

### Die Schädelhöhle.

Von den beschriebenen 4 unpaarigen und 3 paarigen Knochen des Schädels wird eine geräumige, eiförmige Höhle — die Schädelhöhle — umschlossen, welche das Gehirn mit seinen Häuten enthält. Man unterscheidet an der Schädelhöhle: ein oberes und unteres Ende, eine vordere, eine hintere Fläche und zwei Seitenflächen..

Das obere Ende wird durch das Hinterhauptsbein bis auf eine grosse Oeffnung — das grosse Hinterhauptsloch — geschlossen, durch welche das verlängerte Mark aus der Schädelhöhle tritt. An dem unteren Ende scheidet die horizontale Platte des Siebbeins die Schädelhöhle von der Nasenhöhle. Die beiden Siebbeingruben nehmen die Riechkolben auf und enthalten zahlreiche Löcher zum Durchtritt für die Zweige des 1. Gehirnnerven, ausserdem nahe dem beide Gruben trennenden Hahnenkamme je ein Loch, durch welches die Siebbeinarterie, Siebbeinvene und der Siebbeinnerv aus der Schädelhöhle treten.

Die vordere Fläche — Schädeldach oder Schädeldgewölbe (*forix cranii*) — wird durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, das Zwischen-scheitelbein, die beiden Scheitelbeine und durch die Stirntheile der beiden Stirnbeine gebildet. Sie trägt am unteren Ende des oberen Drittels das knöchernerne Hirnzelt, an welches sich jederseits eine den oberen Rand der Scheitelbeine begleitende, von zwei Leisten eingefasste Rinne anschliesst. An das knöchernerne Zelt, an die beiden Rinnen und an den unteren inneren Rand des Felsenbeins befestigt sich das häutige Zelt, welches, zusammen mit dem knöchernen, die Schädelhöhle in den oberen, für das kleine und in den unteren, für das grosse Gehirn bestimmten Theil trennt. In der Mittellinie des Schädeldaches verläuft eine niedrige, die Verbindung der beiden Scheitel- und der beiden Stirnbeine begleitende, oben in das knöchernerne Zelt übergehende Leiste, an welche sich der Sichelfortsatz der harten Hirnhaut befestigt. Durch den letzteren wird die Theilung der Schädelhöhle unterhalb des knöchernen Zeltes in zwei seitliche Hälften angedeutet, von denen jede eine Halbkugel des grossen Gehirns aufzunehmen bestimmt ist.

Die hintere Fläche — Schädelgrund, Boden der Schädelhöhle (*basis cranii*) — wird durch den Grundtheil des Hinterhauptsbeins, durch den Körper des Keilbeins, durch die oberen Keilbeinflügel und durch den inneren Theil der unteren Keilbeinflügel gebildet und enthält drei mehr oder weniger deutlich getrennte Gruben, nämlich:



a. Die obere Schädelgrube, in welcher das verlängerte Mark und der Hirnknoten seine Lage hat, reicht von dem Hinterhauptsloche bis zum unteren inneren Rande des Felsenbeins und wird an beiden Seiten von folgenden Löchern durchbohrt: Loch des Knopffortsatzes zum Durchtritt des 12. Gehirnnerven, der Arterie und Vene des Knopffortsatzes; das gerissene Loch, welches mit seinem breiten unteren Theile bis in die mittlere Schädelgrube reicht; durch dasselbe treten der 9., 10., 11. Gehirnnerv, der Unterkieferast des 5. Nerven und die untere Gehirnvene aus der Schädelhöhle, die innere Kopfarterie und die mittlere Hirnhautarterie in die letztere. Der zwischen diesen Gefässen und Nerven noch übrig bleibende Raum der Oeffnung des gerissenen Loches wird durch eine bandartige Faserplatte geschlossen.

b. Die mittlere Schädelgrube reicht von der vorigen bis zu dem oberen Rande der unteren Keilbeinflügel und nimmt die oberen Gehirnlappen auf. In dieser Grube befinden sich an jeder Seite folgende Löcher und Vertiefungen: Die Augenhöhlenspalte für den Austritt des 3., 6. und des Augenastes des 5. Gehirnnerven; das runde Loch für den Austritt des Oberkieferastes des 5. Nerven, häufig ausserdem ein kleines Loch für den 4. Nerven, welcher mitunter durch die Augenhöhlenspalte die Schädelhöhle verlässt; ferner die zu den genannten Löchern führenden Rinne, die Grube für den Gehirnanhang und eine von den oberen Keilbeinflügeln und dem anstossenden Theile der Schläfenbeinschuppe gebildete flache Grube, welche den mittleren Gehirnlappen aufnimmt.

c. die untere Schädelgrube, welche die unteren Gehirnlappen aufnimmt, reicht von dem oberen Rande der unteren Keilbeinflügel bis zu der horizontalen Platte des Siebbeins und liegt in einem höheren Niveau, als die vorige. Sie enthält in einer Spalte die beiden Schlöcher zum Austritt für den 2. Gehirnnerven.

Die beiden Seitenflächen werden durch die Gelenktheile des Hinterhauptsbeines, durch den Felsen- und Schuppentheil beider Schläfenbeine, durch die unteren Keilbeinflügel und durch die Schläfengrubenportion vom Augenhöhlentheil beider Stirnbeine gebildet und enthält, eben so wie das Schädeldach, viele Fingereindrücke und Gefässrinnen. An jeder Seitenfläche finden sich folgende Löcher: am Felsenbein der innere Gehörgang, durch welchen der 8. Gehirnnerv in das Labyrinth und der 7. Gehirnnerv in den Fallopiischen Kanal tritt, die Oeffnungen der Wasserleitung der Schnecke und des Vorhofes; am äusseren Ende der den oberen Rand der Scheitelbeine begleitenden Rinne die innere Oeffnung des Schläfenganges, durch welchen die obere Gehirnvene aus der Schädelhöhle und die obere Hirnhautarterie in die letztere tritt; an der Grenze zwischen dem Stirnbein und den unteren Keilbeinflügel, unmittelbar über den Siebbeingruben das Siebbeinloch, durch welches der Siebbeinnerv und die gleichnamige Arterie und Vene in die Schädelhöhle gelangen.

Kopfwirbel. Die Knochen, welche die Schädelhöhle einschliessen, lassen sich mit Leichtigkeit auf den Typus der Wirbel zurückführen, und es wird



demgemäss angenommen, dass der Schädel von drei eigenthümlich modificirten Wirbeln — Kopfwirbeln — gebildet wird. Man unterscheidet daher:

a. Den ersten Kopfwirbel oder Hinterhauptswirbel, der Körper desselben wird durch den Grundtheil, der Bogen durch die Gelenktheile und durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, sowie durch den Warzenthail des Schläfenbeins zusammengesetzt.

b. Den zweiten Kopfwirbel oder oberen Keilbeinwirbel; als Körper desselben wird der Körper des oberen Keilbeinstücks, als Bogen werden die oberen Keilbeinflügel, die Schuppentheile des Schläfenbeins und die Scheitelbeine angesprochen.

c. Den dritten Kopfwirbel oder unteren Keilbeinwirbel, dessen Körper durch den Körper des unteren Keilbeinstücks, dessen Bogen durch die unteren Keilbeinflügel und durch den Stirnthail der Stirnbeine gebildet wird.

Der Felsen- und Paukenthail des Felsenbeins, sowie das Siebbein werden als zwischen die Wirbel eingeschaltete Knochen, die an der Schädelbasis befindlichen Löcher als die Zwischenwirbellöcher, die Fortsätze der Schädelknochen je nach ihrer Lage als Dorn- und Querfortsätze der Kopfwirbel gedeutet. Das Zungenbein, der Unterkiefer und die Knochen des Oberkiefers stehen zu dem ersten, zweiten resp. dritten Kopfwirbel in demselben Verhältnisse wie die Rippen zu den Rückenwirbeln und sind bestimmt, die Höhlen für die Eingeweide des Kopfes bilden zu helfen.

Bei den Wiederkäuern fehlt das knöcherne Zelt, in der mittleren Schädelgrube findet sich über der Grube für den Gehirnanhang die Lehne des Türkensattels. Die oberen Keilbeinflügel werden von dem eirunden Loche durchbohrt zum Austritt für den Unterkieferast des 5. Nerven. Augenhöhlenspalte und rundes Loch bilden eine weite Oeffnung. Das gerissene Loch ist klein, das Knopffortsatzloch meistens doppelt. Die innere Oeffnung des Schläfenganges findet sich über der Spitze des Felsentheils vom Schläfenbein. Bei dem erwachsenen Rinde wird die Schädeldecke nur durch die innere Platte der Stirnbeine gebildet.

Bei dem Schweine verhält sich die Schädelhöhle im Wesentlichen, wie bei den Wiederkäuern, jedoch fehlen die eirunden Löcher und die Oeffnungen des Schläfencanals. Die gerissenen Löcher sind verhältnissmässig grösser.

Bei den Fleischfressern enthält die mittlere Schädelgrube die Augenhöhlenspalte, das runde und eirunde Loch und die Oeffnung des Kopfpulsadercanals. Die Grube für den Gehirnanhang hat eine Lehne. Ueber dem knöchernen Zelte findet sich, jedoch nur bei dem Hunde, eine Oeffnung, welche in die beiderseitigen Schläfengänge führt. Das gerissene Loch ist eng. Zwischen den beiden Stirn- und Scheitelbeinen findet sich in den ersten 3 bis 6 Wochen nach der Geburt in dem Schädeldache eine Lücke — die Stirnfontanelle, — welche durch eine fibröse Haut geschlossen wird.

## B. Gesichtsknochen.

### 1. Die Oberkieferbeine.

Die Oberkieferbeine (*ossa maxillaria superiora*), — Kinnbackenbeine, grossen Vorderkieferbeine — sind paarige Knochen von fast dreieckiger Gestalt, welche an Grösse alle übrigen Gesichtsknochen übertreffen, die hauptsächlichste Grundlage des Vorderkopfes (Oberkiefers) bilden und, abgesehen von dem Unterkiefer, den Flügelbeinen und dem Zungenbein, mit allen übrigen Gesichtsknochen, ausserdem mit den Stirn- und Schläfenbeinen Verbindungen eingehen.

Die äussere oder Gesichtsfläche ist grösstentheils glatt, am unteren Ende etwas ausgehöhlt, im Uebrigen gewölbt; bei jungen Thieren ist die Wölbung, soweit die Wurzeln der Backenzähne reichen, sehr viel stärker als bei alten. Am oberen Theile verläuft eine starke rauhe Leiste — Gesichtsleiste, Leiste oder Gräte des Oberkieferbeins —, welche oben in die des Jochbeins übergeht, unten im Niveau des dritten Backenzahnes endet. Nahe dem vorderen Rande findet sich in der Höhe des dritten Backenzahnes das grosse Unteraugenhöhlenloch (*foramen infraorbitale*) als untere Oeffnung des weiten Unteraugenhöhlen- oder Oberkieferkanals (*canalis infraorbitalis*), von welchem sich etwas über dem Unteraugenhöhlenloche ein sehr enger, zwischen den Platten des Knochens nach unten verlaufender Kanal abzweigt. Letzterer geht in das Zwischenkieferbein über und endet nahe der Mittellinie. Die innere oder Nasenfläche ist ausgehöhlt und geht hinten unmerklich in die vordere Fläche des Gaumenfortsatzes über. Nahe dem vorderen Rande verläuft in der Längsrichtung des Knochens eine seichte Rinne (*sulcus lacrimalis*) zur Aufnahme des häutigen Thränenkanals; hinter dieser Rinne findet sich eine rauhe, wenig vorspringende Knochenleiste zur Anheftung der hinteren Nasenmuschel. Am oberen Ende ist der hintere Theil der inneren Fläche rauh zur Verbindung mit dem Gaumenbein und enthält eine breite Rinne, welche zusammen mit einer entsprechenden des Gaumenbeines den Gaumenkanal bildet. Am oberen Ende weichen die beiden Platten, aus denen das Oberkieferbein besteht, von einander, wodurch eine Höhle entsteht, welche zusammen mit dem Thränen- und Jochbein die Oberkiefer- oder Highmor's Höhle (*sinus maxillaris* s. *antrum Highmori*) bildet.

Der vordere Rand besteht bis zur Höhe des Unteraugenhöhlenloches aus zwei Knochenplättchen, welche einen Falz bilden und den oberen hinteren Rand des Nasenfortsatzes des Zwischenkieferbeins und das Nasenbein aufnehmen; über dem Falz verbindet sich der vordere Rand durch eine Naht mit dem Nasenbein. Indem der vordere Rand im Niveau des fünften Backenzahns steil nach hinten abfällt, umsäumt er den zwischen Nasen-, Thränen- und Jochbein sich einschiebenden Nasenfortsatz (*processus nasalis*) des Oberkieferbeins. Weiter oben wird der vordere Rand als Jochfortsatz (*processus*

*zygomaticus*) bezeichnet. Derselbe schliesst sich oben an die Gesichtsleiste an, reicht bis an das obere Ende des Knochens und verbindet sich mit dem Jochbein, an einer kleinen Stelle auch mit dem Schläfenbein.

Das obere Ende bildet eine rundliche, seitlich etwas zusammengedrückte Beule — Kieferhöcker (*tuber maxillare*) —, in welcher sich mehrere kleine zum Durchtritt von Nerven bestimmte Löcher finden. Die innere Fläche des Höckers verbindet sich nahe dem hinteren Rande mit dem Gaumenbein, am unteren Ende des vorderen Randes der Beule findet sich als obere Oeffnung des Oberkieferkanals die Oberkieferspalte, (*fissura orbitalis*). Das untere Ende läuft spitz zu und verbindet sich mit dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins.

Der Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins (*processus palatinus*) springt vom hinteren Rande des Knochens nach innen vor und bildet zusammen mit dem Fortsatz der anderen Seite den Boden der Nasenhöhle und die Grundlage des harten Gaumens. Am unteren Ende ist der Fortsatz ein flacher Kamm, weiter oben wird er breiter und endet im Niveau des vierten Backenzahns. Die vordere ausgehöhlte Fläche geht unmerklich in die innere des Oberkieferbeins über, die hintere ebene Fläche ist breiter und enthält nahe den Backenzähnen die zur Aufnahme von Gefässen und Nerven bestimmte Gaumenrinne als Fortsatz des zwischen dem oberen Rande und dem Gaumenbein sich öffnenden Gaumenloches (mittleren Gaumenloches), mit welchem der Gaumenkanal unten endet. Der innere dicke Rand verbindet sich durch die zackige Gaumennaht (*sutura palatina*) mit dem entsprechenden der anderen Seite. Vorn findet sich an der Gaumennaht eine rauhe Leiste — Nasenkamm (*crista nasalis*) —, an welche sich das Pflugscharbein anlegt, an beiden Seiten der Leiste eine seichte Rinne zur Aufnahme der Jacobson'schen Röhre. Der Gaumenfortsatz wird von mehreren kleinen Löchern durchbohrt, welche für Gefässe und Nerven bestimmt sind.

Zwischen der hinteren Fläche des Gaumenfortsatzes und der äusseren Fläche des Oberkieferbeins liegt der Zahnhöhlenfortsatz (*processus alveolaris*), welcher dem hinteren Rande des Oberkieferbeins entspricht und die hintere Fläche des Gaumenfortsatzes etwas überragt. Durch Auseinanderweichen der beiden Knochentafeln des Oberkieferbeins entstehen in dem Zahnhöhlenfortsatze sechs durch parallele, quer laufende Knochenplättchen getrennte, viereckige, nach vorn sich etwas verschmälernde Höhlen — Zahnhöhlen (*alveoli*) —, welche die Wurzeln der Backenzähne umschliessen, an der äusseren und inneren Fläche Erhöhungen und Vertiefungen, entsprechend den Vertiefungen und Erhöhungen der Zahnwurzeln, enthalten, an der oberen und unteren Fläche eben sind. Im Grunde der Zahnhöhlen finden sich kleine Löcher, zum Durchtritt von Gefässen und Nerven. Sind noch nicht sämtliche Backenzähne zum Durchbruch gekommen, so ist die Zahl der Zahnhöhlen eine entsprechend geringere. Häufig findet sich unter dem ersten Backenzahne eine kleine Höhle für die Wurzel eines sogenannten Wolfszahnnes. Unter dem Zahnhöhlenfortsatz stossen die hintere Fläche des Gaumenfortsatzes und die äussere

Fläche des Oberkieferbeins mit dem fast scharfen Zwischenzahnrande zusammen, an dessen unterem Ende sich bei männlichen Pferden eine grössere Höhle findet, welche zusammen mit einer entsprechenden des Zwischenkieferbeins die Wurzel des Hakenzahns aufnimmt.

## 2. Die Zwischenkieferbeine.

Die Zwischenkieferbeine (*ossa intermaxillaria*), — kleinen Kieferbeine, kleinen Vorderkieferbeine — sind paarige Knochen, welche sich am unteren Ende des Gesichtes zwischen die Oberkieferbeine einschieben und zur Bildung des unteren Theiles der Maul- und Nasenhöhle beitragen. Man unterscheidet den unteren stärkeren Theil oder Körper, den Nasen- und den Gaumenfortsatz.

Die untere oder Lippenfläche des Körpers ist glatt, gewölbt und schlägt sich nach aussen um, die glatte, seicht ausgehöhlte hintere oder Gaumenfläche enthält einige kleine Löcher und trägt zur knöchernen Grundlage des harten Gaumens bei, die kleine vordere oder Nasenfläche geht in die innere des Nasenfortsatzes über, die rauhe innere Fläche verbindet sich mit der entsprechenden des Zwischenkieferbeines der anderen Seite und schliesst eine bogenförmig gekrümmte Rinne ein, welche mit der entsprechenden der anderen Seite das untere Gaumenloch oder Schneidezahnloch (*foramen palatinum anterius s. incisicum*) bildet. Der Zahnrand oder Zahnhöhlenrand trennt die untere von der hinteren Fläche, enthält drei durch Knochenplättchen geschiedene, unmittelbar an einander stossende Höhlen für die Wurzeln ebenso vieler Schneidezähne und bildet aussen von den Schneidezähnen den unteren Theil des Zwischenzahnrandes.

Der seitlich zusammengedrückte, von dem Körper schräg nach vorn und oben ansteigende Nasenfortsatz (*processus nasalis*) hat eine äussere und innere glatte, schwach gewölbte Fläche, von denen erstere in die untere, letztere in die vordere Fläche des Körpers übergeht. Der untere (vordere) glatte abgerundete Rand begrenzt nach aussen das untere Ende der knöchernen Nasenhöhle, der obere (hintere) zackig rauhe Rand verbindet sich mit dem Oberkieferbein und hat an der Grenze des Zwischenzahnrandes eine Höhle, welche zusammen mit der entsprechenden am unteren Ende des Oberkieferbeines die Wurzel des Hakenzahnes aufnimmt. Die Spitze des Nasenfortsatzes verbindet sich mit dem Nasenbein.

Von der Gaumenfläche des Körpers entspringt der platte, oben spitz endende Gaumenfortsatz (*processus palatinus*). Die vordere Fläche trägt einen Kamm, welcher mit dem entsprechenden des Gaumenfortsatzes der anderen Seite eine Rinne zur Aufnahme der Nasenscheidewand herstellt, die hintere Fläche ist glatt, eben und trägt zur Bildung des knöchernen harten Gaumens bei. Der innere Rand verbindet sich mit dem gleichnamigen der anderen Seite durch eine zackige Naht; zwischen dem äusseren Rande und dem Körper des Zwischenkieferbeins, sowie dem unteren Ende des Oberkieferbeines liegt die

Gaumenspalte (*fissura palatina*). Das obere Ende verbindet sich mit dem Gaumenfortsatze des Oberkieferbeins und mit dem Pflugscharbein.

### 3. Die Nasenbeine.

Die Nasenbeine (*ossa nasalia s. nasi*) sind paarige, zwischen die Oberkiefer- und die Nasenfortsätze der Zwischenkieferbeine eingeschobene Knochen, welche eine fast dreieckige Gestalt besitzen und die vordere Wand der Nasenhöhle bilden.

Die vordere Fläche ist glatt, von aussen nach innen gewölbt, die hintere ausgehöhlte Fläche hat in der Nähe des äusseren Randes eine rauhe Leiste, an welche sich die vordere Muschel befestigt. Beide Flächen verschmälern sich gegen das untere Ende. Der äussere Rand ist an den oberen zwei Dritteln seiner Länge ausgehöhlt, rauh, und verbindet sich mit dem Thränen-, Oberkiefer- und Zwischenkieferbein. Das untere Drittel des äusseren Randes wendet sich nach innen und bildet einen freiliegenden Kamm, welcher die untere Oeffnung der knöchernen Nasenhöhle innen begrenzt. Der innere Rand ist gerade, im oberen Drittel rauh, im weiteren Verlauf eben und durch Harmonie mit dem gleichnamigen der anderen Seite verbunden. An der hinteren Fläche verläuft mit dem inneren Rande eine Leiste, an welche sich die Scheidewand der Nase befestigt. Das obere breite Ende hat einen convexen Rand und verbindet sich durch eine Blattnaht mit dem Stirnbein, deren Nasenfortsätze von einem Ausschnitt zwischen den oberen Enden beider Nasenbeine aufgenommen werden, das untere Ende geht in eine Spitze aus.

### 4. Die Jochbeine.

Die Jochbeine (*ossa zygomatica s. jugulia*), Wangenbeine sind paarige, fast dreieckige, grösstentheils aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche den oberen äusseren Theil des Gesichts bilden helfen und zur Bildung der Augenhöhle und Oberkieferhöhle beitragen.

Die äussere oder Gesichtsfläche ist glatt, fast eben, in der Nähe des unteren Randes etwas ausgehöhlt, sie verschmälert sich stark gegen das obere Ende. Die innere oder Kieferhöhlenfläche ist rauh, ausgehöhlt, hilft die äussere Wand der Oberkieferhöhle bilden und reicht nur etwa bis zur Mitte des Knochens. Die vordere oder Augenhöhlenfläche hat die Gestalt eines mit der Spitze nach innen gerichteten Dreiecks, ist ausgehöhlt, glatt und trägt zur Bildung des hinteren Theils der Augenhöhle bei; die hintere oder Schläfenfläche ist schmal, rauh und reicht vom unteren bis zum oberen Ende des Knochens.

Der untere Rand ist zackig-rauh und verbindet sich durch eine Zahnnaht mit dem Oberkieferbein, der vordere innere Rand in gleicher Weise mit dem Thränen-Oberkiefer- und Schläfenbein, der vordere äussere, abgerundete, glatte Rand scheidet die Augenhöhlen- von der Gesichtsfläche. Der hintere äussere Rand ist scharf, rauh und bildet die Jochleiste, (*crista zy-*

gomatica), welche die Gesichts- von der Schläfenfläche trennt, und sich unten in die Leiste an der äusseren Fläche des Oberkieferbeins fortsetzt, der hintere innere Rand ist zackig rauh, trennt die innere von der hinteren Fläche und verbindet sich durch die Jochnaht (*sutura zygomatica*) mit dem Oberkieferbein. Das obere Ende bildet den platten Schläfenfortsatz (*processus temporalis*), der sich an seiner vorderen Fläche durch Harmonie mit dem unteren Ende des Jochfortsatzes vom Schläfenbein verbindet und mit diesem zusammen den Jochbogen (*arcus zygomaticus* s. *jugal*) darstellt.

### 5. Die Thränenbeine.

Die Thränenbeine (*ossa lacrymalia*) sind paarige, aus compakter Substanz bestehende Knochen am oberen vorderen Theile des Gesichts, welche zur Bildung der Augenhöhle und Oberkieferhöhle beitragen und sich mit dem Oberkiefer-, Nasen-, Joch- und Stirnbein verbinden.

Die äussere oder Gesichtsfläche ist viereckig, glatt, fast eben und enthält gewöhnlich eine kleine, rauhe Erhabenheit; die obere oder Augenhöhlenfläche ist ausgehöhlt, glatt, wird durch einen tiefen Ausschnitt, welcher einen Theil des Stirnbeins aufnimmt, in einen hinteren, breiteren und einen vorderen, schmälern Theil geschieden und bildet die untere Wand der Augenhöhle. Nahe dem äusseren Rande findet sich an der oberen Fläche eine weite trichterförmige Oeffnung, welche in den knöchernen Thränenkanal (*canalis lacrimalis osseus*) führt, am hinteren inneren Theile die runde Thränengrube (*fossa lacrymalis*). Die innere und untere Fläche sind rauh und tragen zur Bildung der Oberkieferhöhle bei; in der Mitte der inneren Fläche verläuft von oben nach unten eine halbcylinderförmige Knochenerhöhung, welche den knöchernen Thränenkanal umschliesst.

Der vordere Rand der Gesichtsfläche verbindet sich mit dem Stirn- und Nasenbein, der hintere mit dem Joch-, der untere mit dem Oberkieferbein. Der obere freie Rand der Gesichtsfläche scheidet letztere von der Augenhöhlenfläche und hat an seinem vorderen Theile einen kleinen, rauhen Fortsatz und vor demselben einen Ausschnitt oder es findet sich statt des letzteren ein Loch. Der vordere tief ausgeschnittene Rand der Augenhöhlenfläche verbindet sich mit dem Stirn-, der hintere fast gerade verlaufende mit dem Joch- und Oberkieferbein das innere Ende des Augenhöhlentheils öfter an einer kleinen Stelle mit dem Gaumenbein.

### 6. Die Gaumenbeine.

Die Gaumenbeine (*ossa palatina*) sind paarige, dünne, fast nur aus compacter Substanz bestehende Knochen, welche sich oben und innen an die Oberkieferbeine und deren Gaumenfortsätze anschliessen, den oberen Theil des harten Gaumens und der Nasenhöhle bilden helfen und sich mit den Oberkiefer-Stirn- und Flügelbeinen und mit dem Keil-, Sieb- und Pflugscharbein verbinden.



Der untere horizontale oder Gaumentheil der Gaumenbeine (*pars horizontalis* s. *palatina*) verbindet sich mit den Gaumenfortsätzen der Oberkieferbeine und liegt am meisten nach innen. Man unterscheidet an demselben die vordere oder Nasenfläche und die hintere oder Gaumenfläche. Beide Flächen sind schmal, glatt, fast eben. Der kurze, breite, rauhe innere Rand verbindet sich mit dem entsprechenden der anderen Seite durch die Gaumennaht. Beide Flächen und der innere Rand sind unmittelbare Fortsetzungen der gleichnamigen der Gaumenfortsätze des Oberkieferbeins, dessen Nasenkamm sich bis zum oberen Ende der Gaumennaht bemerklich macht. Der untere zackig rauhe, convexe Rand verbindet sich mit dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, mit welchem er das (mittlere) Gaumenloch bildet. Der obere ausgehöhlte, glatte freie Rand dient dem Gaumensegel zur Anheftung und bildet mit dem entsprechenden der anderen Seite einen länglich ovalen Ausschnitt, welcher die oberen (hinteren) Nasenöffnungen nach unten begrenzt.

Der obere senkrechte oder aufsteigende Theil des Gaumenbeins (*pars perpendicularis* s. *ascendens*) ist grösser, breiter, liegt über dem horizontalen Theil und nach aussen von demselben, trägt zur Bildung der Nasenhöhle bei und begrenzt die oberen (hinteren) Nasenöffnungen nach aussen. Von der inneren Fläche entspringt der glatte, nach aussen gerichtete Flügelfortsatz (*processus pterygoideus* s. *pyramidalis*), mit welchem sich der Flügelfortsatz des Keilbeins verbindet. Vor dem Flügelfortsatze findet sich eine schmale rauhe Stelle, an welche sich das Flügelbein anlegt. Im Uebrigen ist die innere Fläche ausgehöhlt, und glatt. Die zackig-rauhe äussere Fläche verbindet sich mit dem Oberkieferbein und schliesst eine tiefe Rinne ein, welche zusammen mit einer entsprechenden des Oberkieferbeins den Gaumenkanal (*canalis pterygo-palatinus*) bildet, dessen obere Oeffnung—das (obere) Gaumenloch — an der Grenze der Beule des Oberkieferbeins liegt.

Der hintere Rand ist die unmittelbare Fortsetzung der hinteren Fläche des horizontalen Theils. Der vordere Rand ist scharf, an seinem oberen Ende weichen die beiden Platten, aus denen der senkrechte Theil des Gaumenbeines besteht, von einander und schliessen die Gaumenhöhle (*sinus palatinus*) ein, welche mit der Keilbeinhöhle zusammenhängt. Die innere Platte der Gaumenhöhle — Nasenfortsatz — verbindet sich mit dem Körper des Keilbeins, mit dem Pflugschar- und Siebbein, die äussere Platte, — Keilbein oder Augenhöhlenfortsatz — mit dem Flügelfortsatz des Keilbeins, den unteren Keilbeinflügeln, dem Stirn- und Oberkieferbein. Die äussere Fläche des letzteren ist glatt und trägt zur Bildung der Augenhöhle bei. Unmittelbar unter der Gaumenhöhle wird der aufsteigende Theil am vorderen Rande von dem grossen Gaumen-Keilbein-Loch (*foramen sphenopalatinum*) (Gaumennasenloch) durchbohrt, welches aus der Augen- in die Nasenhöhle führt.

## 7. Die Flügelbeine.

Die Flügelbeine (*ossa pterygoidea*) sind längliche, schmale, dünne paarige Knochen, welche sich schräg von oben, vorn und innen nach unten.

hinten und aussen an die Flügelfortsätze des Keilbeins und der Gaumenbeine anlegen und sich mit dem Pflugscharbein verbinden.

Die innere glatte Fläche trägt zur Bildung der Nasenhöhle bei, die äussere verbindet sich, mit Ausnahme des unteren, glatten und freiliegenden Theils, durch Harmonie mit dem Keil- und Gaumenbein. Beide Flächen verschmälern sich gegen das obere Ende und stossen mit einem vorderen und hinteren Rande zusammen.

Das obere Ende geht in eine stumpfe Spitze aus und ist sehr dünn, das untere dickere Ende ist breiter, liegt frei und bildet nach aussen das Häkchen des Flügelbeins (*hamulus*)

### 8. Das Pflugscharbein.

Das Pflugscharbein (*vomer s. os vomeris*) ist ein langer, schmaler unpaariger Knochen in der Mittellinie des Kopfes, welcher sich oben mit dem Keilbein, den Flügel- und Gaumenbeinen, hinten mit dem Nasenkamm der Gaumennaht verbindet und die Gestalt einer Hohlsonde besitzt.

Abgesehen von dem oberen Ende besteht das Pflugscharbein aus zwei dünnen Knochenplättchen, welche eine nach vorn offene Rinne zur Aufnahme der Nasenscheidewand einschliessen. Der vordere freie Rand beider Knochenplättchen, deren Höhendurchmesser nach unten abnimmt, ist dünn. Der hintere Rand, mit welchem beide Knochenplättchen zusammenstossen, ist am oberen Drittel scharf und scheidet freiliegend die beiden oberen (hinteren) Nasenöffnungen von einander, an den unteren zwei Dritteln verbindet sich derselbe Rand mit dem Nasenkamm. Das obere Ende ist platt, hat eine hintere glatte und eine vordere rauhe Fläche; auf letztere setzt sich die Rinne des Pflugscharbeins fort. Die vordere Fläche und die beiden Seitenränder des oberen Endes verbinden sich mit den Flügel- und Gaumenbeinen, mit dem Keil- und Siebbein; durch den tiefen Ausschnitt des oberen freiliegenden, scharfen Randes erscheint das obere Ende gabelförmig getheilt. Das untere Ende verbindet sich mit dem oberen Ende der Gaumenfortsätze beider Zwischenkieferbeine.

### 9. Die Nasenmuskeln.

Die Nasenmuskeln (*conchae nasales*) — Dütenbeine oder dütenförmigen Beine — sind zwei in jeder Nasenhöhle gelegene Knochen, welche durch dünne, sich dütenförmig zusammenrollende, vielfach durchlöcherte Knochenplättchen gebildet werden und im Allgemeinen die Gestalt eines hohlen Cylinders haben dessen äussere und innere Oberfläche von der Nasenschleimhaut bekleidet wird. Man unterscheidet die vordere Nasenmuschel (*concha suprema*), welche eigentlich zum Siebbein gerechnet werden muss, und die hintere Nasenmuschel (*concha infima*). Die sogenannte mittlere Nasenmuschel ist eine Zelle des Siebbeins und bei der Beschreibung des letzteren bereits erwähnt (siehe pag. 74). Die äussere Fläche der vorderen Nasenmuschel verbindet sich mit dem Nasenbein, die der hinteren mit dem Oberkiefer-

bein, die innere Fläche beider Muscheln ist frei und der Nasenscheidewand zugewandt, an der vorderen Muschel stärker gewölbt, als an der hinteren. Der vordere und hintere Rand beider Muscheln sind stumpf und bilden die Begrenzung der Nasengänge. Das obere Ende der vorderen Muschel verbindet sich mit dem Siebbein, das der hinteren Muschel ist breiter und an das Oberkieferbein befestigt. Die vordere Muschel geht am unteren Ende in eine Schleimhautwulst, welche sich bis zum Nasenloche fortsetzt, die hintere Muschel in den Sförmigen Knorpel der Nase über. Die von den Muscheln gebildeten beiden Höhlen werden gegen das untere Ende durch feine Knochenlamellen in unvollständig getrennte Knochenbläschen getheilt, welche durch schmale Spalten mit dem mittleren Nasengang in Verbindung stehen. Die grösseren Höhlen im oberen Theile beider Muscheln haben Oeffnungen, welche an der vorderen Muschel nach der Stirn- und Oberkieferhöhle an der hinteren nach letzterer führen und ausserdem schmale Spalten, welche sich in den mittleren Nasengang öffnen.

#### 10. Der Unterkiefer.

Der Unterkiefer (*maxilla inferior*), — Hinterkiefer oder die Kinnlade — besteht während des fötalen Lebens aus zwei seitlichen Hälften, welche unten in der Mittellinie durch Knorpel mit einander vereinigt sind (Unterkiefersymphyse), in den ersten Monaten nach der Geburt jedoch durch Verknöcherung der Verbindungsstelle so vollständig mit einander verschmelzen, dass der Unterkiefer als ein unpaariger Knochen angesehen werden kann. Derselbe verbindet sich gelenkig mit den Schläfenbeinen und wird in den Körper und die beiden Aeste eingetheilt.

Das untere Ende oder der Körper hat eine vordere oder Maulfläche und eine hintere oder Kinnfläche. Erstere ist glatt, seicht ausgehöhlt und wird oben schmaler und stärker vertieft. Die bei jungen Thieren mehr als bei alten gewölbte hintere Fläche hat in der Mittellinie eine seichte Furche, welche die ursprüngliche Trennung in zwei Hälften andeutet. Beide Flächen stossen unten mit dem bogenförmig gekrümmten Zahnhöhlenrand, an beiden Seiten mit dem scharfen, nach aussen concaven Zwischenzahnrand (Träger oder Lade) zusammen. Der Zahnhöhlenrand enthält sechs Höhlen für die Wurzeln eben so vieler Schneidezähne, der Zwischenzahnrand, nahe den Höhlen für die beiden äusseren Schneidezähne auf jeder Seite die Höhle für einen Hakenzahn, welche bei den weiblichen Thieren sehr klein ist oder ganz fehlt.

Die beiden Aeste des Unterkiefers gehen von dem Körper nach oben divergirend auseinander, so dass der Unterkiefer die Gestalt einer römischen V erhält. Die äussere Fläche jedes Astes ist bis zur Höhe des letzten Backenzahnes glatt und fast eben, weiter oben mit mehreren rauhen Muskelleisten versehen und geht unten in die hintere Fläche des Körpers über. An der Grenze des letzteren findet sich als untere Oeffnung des hinter den Wurzeln der Backenzähne durch die Aeste verlaufenden Unterkieferkanals (*canalis*

*maxillaris s. alveolaris*), das untere Kiefer- oder Kinnloch (*foramen maxillare anterius. s. mentale*). Ueber dem letzteren zweigt sich von dem Unterkieferkanal ein enger Kanal ab, welcher zwischen den Platten des Knochens nach unten fast bis zur Mittellinie verläuft. Die innere Fläche ist an ihrem oberen Theile ausgehöhlt, mit rauhen Muskelleisten versehen und enthält, als obere Oeffnung des Unterkieferkanals, das obere Kieferloch (*foramen maxillare posterius*). Der untere Theil der inneren Fläche ist glatt und enthält eine an dem Zahnhöhlenrande entlang laufende, häufig undeutliche, rauhe Linie. Hinter und unter dem oberen Kieferloch findet sich häufig eine seichte Rinne zur Aufnahme eines Nerven. Unten stossen die inneren Flächen beider Aeste unter einem spitzen Winkel, — dem Kinnwinkel — zusammen, der zwischen den Aesten bleibende Raum wird Kehlgang genannt. Der Höhendurchmesser beider Flächen nimmt bis zum letzten Backenzahne allmählig, von da bis zum oberen Ende sehr bedeutend zu.

Der vordere oder Zahnhöhlenrand (*limbus alveolaris*) bildet mit seinem unteren Theile das obere Ende des Zwischenzahnrandes; über dem letzteren enthält er sechs durch parallele Knochenplättchen von einander geschiedene Höhlen für die Wurzeln eben so vieler Backenzähne. Die Höhlen sind von aussen nach innen schmaler, als die entsprechenden im Oberkieferbeine. Hinter dem letzten Backenzahne wendet sich der vordere Rand unter einem fast rechten Winkel nach vorn. Der hintere Rand verläuft von dem Kinnwinkel bis ungefähr zur Höhe des letzten Backenzahns fast gerade nach oben. Der den Backenzähnen gegenüber liegende Theil erscheint bei jüngeren Thieren dicker, abgerundeter, bei alten Thieren schmaler und schärfer. Im Niveau des letzten Backenzahns findet sich ein seichter Ausschnitt, welcher den hinteren von dem oberen Rande trennt. Der letztere wendet sich fast unter einem rechten Winkel nach vorn, ist rauh, convex und bildet an seiner hinteren Hälfte eine beulenartige Ausbreitung — die Beule oder den Winkel des Unterkiefers —.

Am oberen Ende jedes Astes finden sich zwei Fortsätze. Der untere oder Kronenfortsatz (*processus coronoides*) ist platt, seitlich zusammengedrückt, hat eine innere und äussere ebene Fläche, welche in die gleichnamigen des Astes übergehen, einen unteren Rand, der sich in den vorderen des Astes fortsetzt und einen oberen schärferen Rand, welcher steil zu dem zwischen beiden Fortsätzen des oberen Endes liegenden halbmondförmigen Ausschnitte (*incisura semilunaris s. sigmoidea*) abfällt. Vorn geht der Kronenfortsatz, welcher etwas nach oben gewendet in die Schläfengrube hineinragt, in eine stumpfe Spitze aus. Der hintere oder Gelenkfortsatz (*processus condyloideus*) ist niedriger, als der vorige, breit und trägt eine walzenartig gewölbte Gelenkfläche, welche durch Vermittelung eines Zwischenknorpels mit der Gelenkfläche des Schläfenbeins articulirt. Das äussere Ende des Gelenkfortsatzes ist abgerundet, das innere zugespitzt.

## 11. Das Zungenbein.

Das Zungenbein (*os hyoideum* s. *linguale*) ist ein unpaariger Knochen, welcher sich durch Knorpel mit dem Paukentheile des Felsenbeins verbindet, dem Grunde der Zunge und dem Luftröhrenkopfe zur Anheftung dient und den Schlundkopf umfasst. Es wird in den Körper und in die Aeste eingetheilt.

Der Körper ist der untere Theil des Zungenbeins und erhält durch seine Fortsätze die Gestalt einer Gabel oder eines Sporns. Der mittlere zwischen den beiden seitlichen Fortsätzen gelegene Theil oder das Grundstück des Körpers ist von vorn nach hinten zusammengedrückt und hat eine vordere und hintere Fläche, einen oberen, stark ausgehöhlten und einen unteren, convexen Rand. Die vordere Fläche trägt am linken und rechten Ende eine seichte Gelenkgrube, welche die hintere Gelenkerhöhung der kleinen Zungenbeinäste aufnimmt. Von der Mitte des vorderen Randes entspringt ein starker nach unten und etwas nach vorn gerichteter, mit einer stumpfen Spitze endender Fortsatz — das Gabelheft —, an welchem zwei Seitenflächen, ein vorderer scharfer und ein hinterer stumpfer Rand zu unterscheiden sind. Seitlich geht das Grundstück in die beiden nach oben gerichteten Gabeläste oder Hörner über; dieselben sind seitlich zusammengedrückt, schliessen den Luftröhrenkopf ein und verbinden sich mit dem Schildknorpel des letzteren durch Knorpelfortsätze an ihren Spitzen. Das Grundstück besteht im frühesten Lebensalter aus drei Stücken, welche durch Knorpel in der Gegend der Gelenkvertiefung für die kleinen Aeste mit einander verbunden sind.

Die paarigen Aeste zerfallen in die beiden unteren oder kleinen und in die beiden oberen oder grossen Aeste; zwischen den unteren und oberen Aesten ist bei jüngeren Thieren noch ein kleiner Knochen eingeschoben, welcher den mittleren Aesten der Wiederkäuer und Fleischfresser entspricht, jedoch im späteren Lebensalter meistens mit den grossen Aesten verschmilzt.

Die unteren oder kleinen Aeste (*cornua minora* h.) sind seitlich zusammengedrückt nach vorn und etwas nach unten gerichtet, haben eine innere und eine äussere Fläche und einen oberen und einen unteren Rand. Die kleine Gelenkfläche am hinteren Ende verbindet sich mit dem Grundstück des Zungenbeins, die des vorderen Endes mit dem grossen Zungenbeinaste und mit dem vorhin genannten kleinen Knochen, so lange dieser deutlich von dem grossen Zungenbeinaste abgesetzt vorhanden ist.

Die oberen oder grossen Aeste sind glatt, länglich viereckig und schwach nach innen gekrümmt, die äussere Fläche ist demgemäss etwas ausgehöhlt, die innere etwas gewölbt. Der vordere und hintere Rand sind scharf. Am oberen breiten Ende bilden die grossen Aeste einen hinteren stumpferen und vorderen spitzeren Winkel, von denen der letztere in einen aus Faserknorpel bestehenden Fortsatz übergeht. Das untere sich verschmälernde Ende wendet



sich etwas nach innen und articulirt mit den kleinen Aesten und dem kleinen statt des mittleren Astes vorhandenen Knochen.

### Gesichtsknochen der Wiederkäuer.

Die Oberkieferbeine des Rindes sind verhältnissmässig kürzer und breiter; statt der Gesichtsleiste findet sich vor dem zweiten und dritten Backenzahne eine flache rauhe Beule, von welcher eine rauhe Linie nach vorn und oben läuft. Das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich im Niveau des ersten Backenzahnes und ist häufig doppelt vorhanden. Die Rinne für den Thränen canal macht sich kaum bemerklich. Die sehr geräumige Oberkieferhöhle wird durch Knochenleisten in Fächer getheilt; die zur Bildung des Gaumencanals bestimmte Rinne fehlt. Der mit dem Nasenbein sich verbindende Theil des vorderen Randes ist scharf, erst in der Höhe des dritten Backenzahnes wird der vordere Rand zackig. Das Oberkieferbein verbindet sich nicht mit den Stirn- und Schläfenbeinen. Der Kieferhöcker ist seitlich stark zusammengedrückt und bildet oben einen stumpfen Rand. Am unteren Ende fehlt die Höhle für den Hakenzahn. Die beiden Platten des Gaumenfortsatzes schliessen eine geräumige Höhle — Gaumenhöhle (*sinus palatinus*) — ein, welche mit der entsprechenden in dem Gaumenbeine und mit der Oberkieferhöhle zusammenhängt, am oberen Ende der vorderen Platte jedoch nur durch die Nasenschleimhaut geschlossen wird. Der innere Rand des Gaumenfortsatzes ist sehr breit, die Gaumenrinne fehlt, das Gaumenloch liegt ganz im Gaumenbein. Der Zahnhöhlenfortsatz enthält sechs Zahnhöhlen, von denen die für den ersten Backenzahn die kleinste, die für den letzten Backenzahn die grösste ist. Der verhältnissmässig lange Zwischenzahnrand bildet eine bogenförmig nach innen gekrümmte schwache Leiste.

Bei dem Schafe und der Ziege ist die Oberkieferhöhle von geringem Umfange, die kurze und enge Gaumenhöhle wird fast ganz durch die vordere Platte des Gaumenfortsatzes geschlossen, das Gaumenloch verhält sich wie bei dem Pferde, der Knochen im Uebrigen wie bei dem Rinde.

Der plattgedrückte Körper des Zwischenkieferbeins besitzt eine vordere und hintere Fläche, die untere wird durch einen dicken wulstigen, die innere durch einen scharfen Rand ersetzt; die Höhlen für die Wurzeln der Schneidezähne und des Hakenzahnes fehlen. Zwischen den Körpern beider Zwischenkieferbeine bleibt eine tiefe, oben sich etwas verschmälernde Spalte, welche das untere Gaumenloch ersetzt. Der breite Nasenfortsatz ist etwas bogenförmig gekrümmt, seine innere Fläche grösstentheils rauh, die Spitze verbindet sich nur durch die Knochenhaut mit dem Nasenbein. Die Gaumenfortsätze vereinigen sich innen durch eine falsche Naht und sind bei dem Schafe und der Ziege seitlich zusammengedrückt.

Bei dem Rinde sind die verhältnissmässig kurzen Nasenbeine auf der vorderen Fläche stark gewölbt, auf der hinteren nahe dem inneren Rande rinnenförmig ausgehöhlt. Der äussere scharfe Rand bleibt durch einen Spalt von dem Thränen-, Oberkiefer- und Zwischenkieferbein getrennt. Das obere Ende, in welches sich bei älteren Thieren die Stirnhöhlen erstrecken, geht in eine Spitze aus, welche von einem Ausschnitt des Stirnbeins aufgenommen wird und sich mit dem letzteren durch eine Zahnaht verbindet. Das breite untere Ende hat aussen und innen einen Fortsatz, zwischen beiden einen tiefen Einschnitt.

Bei dem Schafe und der Ziege ist das Nasenbein auch in der Richtung von oben nach unten mehr oder weniger gewölbt, an der hinteren Fläche rin-



nenförmig ausgehöhlt; das obere Ende ist breit, das untere geht in eine stumpfe Spitze aus. Die Stirnhöhlen erstrecken sich nicht bis in die Nasenbeine.

Die sehr viel grösseren Jochbeine haben eine fast viereckige Gestalt. Die Jochleiste verläuft an der Gesichtsfläche als ein etwas gebogener Kamm dicht unter der Augenhöhle bis zum Schläfenfortsatz, reicht jedoch nicht bis zum unteren Ende des Knochens. Die hintere Fläche wird durch den hinter der Jochleiste liegenden ausgehöhlten Theil der Gesichtsfläche ersetzt. Die fast viereckige, von oben nach unten stark ausgehöhlte Augenhöhlenfläche wird aussen und innen durch einen scharfen Rand von der äusseren und inneren Fläche getrennt. Am oberen Ende findet sich ausser dem kurzen Schläfenfortsatz der platte Stirnfortsatz (*processus frontalis*), welcher sich mit dem Jochfortsatze des Stirnbeins verbindet und mit letzterem die obere Wand der Augenhöhle bildet.

Bei dem Rinde sind die Thränenbeine sehr gross, die etwas ausgehöhlte Gesichtsfläche, an welcher die kleine, rauhe Erhabenheit fehlt, ist an ihrem vorderen Theile mit Knochenblättchen besetzt, welche die Verbindung mit dem Stirnbeine vermitteln. Die Oeffnung zu dem knöchernen Thränenkanal liegt unmittelbar am äusseren Rande der durch einen Einschnitt nicht unterbrochenen Augenhöhlenfläche. Zwischen der inneren und unteren Fläche findet sich eine tiefe, durch Knochenleisten in Fächer getrennte Fortsetzung der grossen Oberkieferhöhle. Der Thränen canal tritt nicht deutlich an der inneren Fläche hervor. Zwischen Thränen- und Nasenbein bleibt eine Spalte. An den hinteren Rand des Augenhöhlentheils schliesst sich eine bei erwachsenen Thieren sehr umfangreiche, weit nach oben in die Augenhöhle reichende, dünnwandige Knochenblase an. Dieselbe verbindet sich hinten mit dem Oberkiefer-, aussen mit dem Jochbeine und trägt wesentlich zur Vergrösserung der Oberkieferhöhle bei. Die Blase entwickelt sich umfangreich erst nach dem Durchbruch der obersten Backenzähne.

Bei dem Schafe enthält die Gesichtsfläche des Thränenbeins zusammen mit der des Jochbeins unter dem Augenhöhlenrande eine seichte Grube, welche eine Schmierhöhle der äusseren Haut aufnimmt. Diese Grube ist bei der Ziege nicht vorhanden. Im Uebrigen verhält sich das Thränenbein wie bei dem Rinde.

Bei dem Rinde sind die Gaumenbeine sehr viel grösser, der horizontale Theil hat eine breite, länglich viereckige hintere Fläche, an welcher sich das (mittlere) Gaumenloch öffnet. Die vordere Fläche ist sehr viel schmaler, der innere Rand lang und breit, der obere Rand dahingegen sehr kurz. Der untere und äussere Rand sind zackig rauh, letzterer schliesst keine Gefässrinne ein. Zwischen dem äusseren Rande des horizontalen Theils und dem aufsteigenden Theile bleibt eine rinnenartige Vertiefung, in welcher sich die obere Oeffnung des Gaumenkanals befindet. Die geräumige Gaumenhöhle liegt zwischen den beiden Platten des horizontalen Theils, erstreckt sich bis in das hintere Ende des aufsteigenden Theils und steht mit der Höhle im Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins und mit der Nasenhöhle in Verbindung. Nahe dem äusseren Rande findet sich in der Höhle eine Rinne, welche den Gaumenkanal vertritt. Der horizontale Theil des Gaumenbeins verbindet sich nicht mit dem Pflugscharbein. Der aufsteigende Theil bildet eine ungetheilte, dünne, senkrechte Knochenplatte, deren beide ebene, glatte Flächen fast vollständig freiliegen. Die äussere Fläche ist der Augenhöhle zugewendet, die innere bildet die äussere Wand der verhältnissmässig schmalen oberen (hinteren) Nasenöffnungen. Der hintere Rand entspringt nahe dem inneren des horizontalen Theils. Der obere Rand verbindet sich mit dem Flügelbein, dem Flügelfortsatz des Keilbeins und ersetzt den fehlenden Flügelfortsatz des Gaumenbeins.

An dem vorderen Rande findet sich eine längliche Spalte, welche zusammen mit dem Keilbein das Gaumen-Keilbeinloch bildet.

Bei dem Schafe und bei der Ziege ist der horizontale Theil des Gaumenbeins im Allgemeinen dem des Rindes ähnlich, das mittlere Gaumenloch verhält sich wie bei dem Pferde, die Gaumenhöhle fehlt. Der aufsteigende Theil wendet sich mehr schräg von aussen und vorn. nach innen und hinten.

Die Flügelbeine, deren Häkchen allein frei liegt, sind breiter, die äussere Fläche verbindet sich mit dem aufsteigenden Theile des Gaumenbeins und mit dem Flügelfortsatze des Keilbeins.

Der Falz des verhältnissmässig kürzeren Pflugscharbeins ist tiefer und breiter, an dem hinteren Rande läuft bis zum unteren Drittel des Knochens, welcher sich nicht mit den Gaumenbeinen verbindet, ein scharfer Kamm entlang. Das obere Ende bildet keine gabelförmig ausgeschnittene Platte.

Die Knochenplatten der Nasenmuscheln sind im Allgemeinen fester. Die vordere Muschel bildet einen einfachen Hohlraum, welcher mit der Nasenhöhle und ihren Nebenhöhlen nicht in Verbindung steht (Franck) und heftet sich aussen an das Nasen-, Stirn- und Thränenbein an; der hintere Rand hat in der Nähe des oberen Endes eine starke Aushöhlung, welche die verhältnissmässig starke mittlere Nasenmuschel aufnimmt. Die hintere Muschel ist kurz, breit, das Knochenblatt rollt sich dreimal um, wodurch das Innere der Muschel in mehrere Abtheilungen zerfällt.

Die beiden Hälften des Unterkiefers bleiben in der Mittellinie bis in das vorgerückte Alter durch Knorpel verbunden, die Verbindungsstelle verknöchert nur ausnahmsweise unvollständig, der Zahnhöhlenrand beider Hälften des Körpers enthält acht seichte Wurzelhöhlen für ebenso viele Schneidezähne; der Zwischenzahnrand ist lang und scharf, die Höhle für den Hakenzahn fehlt. Die Aeste sind schwächer, namentlich an der Verbindungsstelle mit dem Körper stark verschmälert und divergiren stärker von einander, so dass der Kehlgang verhältnissmässig breiter erscheint. Ueber und hinter dem oberen Kieferloch findet sich meistens eine breite seichte Rinne. Der vordere Rand ist vom letzten Backenzahn bis zum Körper schwach concav, er enthält die Höhlen für sechs Backenzähne, welche von der ersten bis zur sechsten an Grösse zunehmen. Der hintere Rand ist ziemlich stark convex und geht, ohne sich durch einen deutlichen Ausschnitt abzusetzen, in den oberen Rand über, welcher unter dem Gelenkkopf etwas ausgehöhlt erscheint. Der Kronenfortsatz ist verhältnissmässig länger und stärker nach oben gebogen, sein vorderer Rand gewölbt, sein freies Ende spitziger, der Gelenkkopf hat eine von innen nach aussen etwas ausgehöhlte Gelenkfläche.

Das kurze Gabelheft des Zungenbeins bildet eine abgerundete Beule. Es sind drei Paar Aeste vorhanden, die mittleren zwischen die oberen und unteren eingeschoben und mit beiden gelenkig verbundenen Aeste liegen unten in der Verlängerung der grossen und haben fast die Länge der unteren Aeste. Die grossen sind verhältnissmässig schmaler, haben über der Mitte des vorderen Randes einen häufig ziemlich stark vorspringenden, spitzen Fortsatz. Der hintere Winkel des oberen Endes überragt bedeutend den hinteren Rand.

### Gesichtsknochen des Schweines.

Die äussere Fläche der verhältnissmässig langen Oberkieferbeine ist ausgehöhlt, nur an der Stelle, wo die äussere Fläche der Höhle des Hakenzahnes entspricht, findet sich eine Wölbung. Das grosse Unteraugenhöhlenloch öffnet sich im Niveau des dritten und vierten Backenzahnes, die Gesichtsleiste

ist deutlich abgesetzt, die Rinne für den Thränencanal dahingegen nicht. In die wenig geräumige Oberkieferhöhle ragen die Wurzeln der Backenzähne nicht hinein, und setzt sich der Oberkieferkanal nicht scharf von seiner Umgebung ab. Die Oberkieferspalte ist weit. Der schon am unteren Ende ziemlich breite Gaumenfortsatz hat fast die Länge des ganzen Knochens; der Gaumencanal gehört dem Oberkieferbein allein an, fängt nach innen von der Oberkieferspalte an, geht schräg nach hinten und unten, das Gaumenloch liegt dicht unter dem oberen Rande des Gaumenfortsatzes, die Gaumenrinne macht sich fast bis zum unteren Ende des Knochens bemerklich. Der Zahnhöhlenfortsatz hat eine geräumige Höhle für den Hakenzahn und sieben Höhlen für die Backenzähne, welche von dem ersten mit jedem folgenden an Grösse zunehmen. Der Zwischenzahnrand zwischen dem Haken- und ersten Backenzahn ist kurz und breit, an der Beule findet sich oben ein scharfer Rand. Der vordere Rand des Oberkieferbeins verbindet sich auch mit dem Stirnbein.

Der Körper der Zwischenkieferbeine hat eine äussere schwach und eine innere stärker ausgehöhlte Fläche, die Gaumenfläche ist klein, der Zahnhöhlenrand enthält drei durch grössere Zwischenräume getrennte Höhlen für die Wurzeln der Schneidezähne. Am inneren Rande bleibt eine Spalte, ähnlich wie bei dem Rinde, das untere Gaumenloch fehlt. Der starke, seitlich zusammengedrückte Nasenfortsatz schiebt sich zwischen Nasen- und Oberkieferbein ein, hat eine äussere gewölbte, eine innere ausgehöhlte Fläche, der hintere Rand verbindet sich mit dem Oberkiefer-, der vordere zum grössten Theile mit dem Nasenbein. Die äussere Fläche des seitlich zusammengedrückten Gaumenfortsatzes ist glatt, die innere Fläche verbindet sich mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit dem Pflugscharbein. Beide Flächen stossen mit einem vorderen und hinteren scharfen Rande zusammen.

Die verhältnissmässig weit nach unten herabreichenden Nasenbeine haben in ihrer ganzen Länge, abgesehen von der unteren Spitze, fast dieselbe Breite. Auf die vordere, fast ebene Fläche setzt sich etwas die am Augenbrauenloch entspringende Gefässrinne fort. Die Stirnhöhlen erstrecken sich bei älteren Thieren bis in die Nasenbeine. Der äussere Rand, dessen freiliegender Theil verhältnissmässig kurz ist, geht keine Verbindung mit dem Thränenbein ein. Das obere, fast gerade Ende verbindet sich durch eine Blattnaht mit dem Stirnbein, das untere Ende geht in eine stumpfe Spitze aus.

Zwischen dem Körper beider Zwischenkiefer- und dem unteren Ende beider Nasenbeine findet sich ein unpaariger, schwammiger Knochen, welcher den Rüssel als Grundlage dient und Rüsselknochen (*os rostri*) genannt wird. Derselbe hat die Form eines Keils, eine untere viereckige Fläche und eine rechte und linke schwach ausgehöhlte Seitenfläche. Sämmtliche Flächen sind rauh. Die untere Fläche enthält in der Mitte eine seichte Furche, welche an einem seichten Einschnitt des vorderen und hinteren Randes endet. Der obere Rand, an welchem beide Seitenflächen zusammenstossen, schliesst eine rinnenartige Vertiefung ein, welche das untere Ende der Nasenscheidewand aufnimmt.

Der Knochen bildet sich erst einige Zeit nach der Geburt durch Verknöcherung des unteren Endes der Nasenscheidewand. (Franck).

Die seitlich stark zusammengedrückten Jochbeine haben nur eine äussere und eine innere Fläche. Die Schläfenfläche und die Jochleiste werden durch den hinteren, freien Rand erretzt. Die äussere Fläche ist glatt, etwas gewölbt, am unteren Ende schwach vertieft, die innere ausgehöhlt, der vordere Rand bildet die schmale Augenhöhlenfläche; die äussere und innere Fläche, sowie der hintere Rand des fast dreieckigen Schläfenfortsatzes gehen in die gleichnamigen Flächen und Ränder des Jochbeins über. Der vordere Rand des

Schläfen- und der obere des niedrigen stumpfdreieckigen Stirnfortsatzes verbinden sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins. Der Stirnfortsatz erreicht den Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins nicht.

Die Gesichtsfläche der Thränenbeine ist an ihrem unteren Theile ausgehöhlt und glatt, an ihrem oberen Theile rau; nahe dem Rande der Augenhöhle finden sich auf der Gesichtsfläche zwei Löcher, welche zu dem an seinem Ursprunge doppelten knöchernen Thränenkanal führen. Die Länge der Gesichtsfläche ist je nach den Raceverschiedenheiten sehr abweichend. Die Augenhöhlenfläche ist uneben, hat eine von dem oberen Thränenloch der Gesichtsfläche entspringende, nach hinten und innen verlaufende Rinne und eine tiefe Thränengrube. Der vordere dicke Rand verbindet sich nur mit dem Stirnbein.

Die hinteren Flächen des horizontalen Theils beider Gaumenbeine bilden zusammen ein breites, mit der Spitze nach unten gerichtetes Dreieck, die vordere Fläche ist stark ausgehöhlt, der Nasenkamm sehr stark. Oben geht der horizontale Theil in einen starken, nach aussen gerichteten, fast beulenartig aufgetriebenen Flügelfortsatz über, der obere Rand ist scharf und stark ausgehöhlt. Der Gaumencanal gehört mit seinen beiden Oeffnungen dem Oberkieferbein allein an, liegt jedoch mitunter in der Naht, durch welche sich das letztere mit dem äusseren Rande des Gaumenbeins verbindet. Der aufsteigende Theil hat eine innere glatte, etwas ausgehöhlte und eine äussere rauhe Fläche, welche nur an einer schmalen Stelle frei liegt. Die Andeutung einer Gaumenhöhle wird durch das Auseinanderweichen der Platten des senkrechten Theils, das Gaumenkeilbeinloch durch das Gaumen- und Oberkieferbein gebildet.

Die Flügelbeine sind kurz und breit, die äussere Fläche liegt zum grössten Theil frei, zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und den Flügelbeinen findet sich eine ziemlich tiefe Grube. Im Uebrigen verhalten sich die Flügelbeine wie bei dem Rinde.

Das lange Pflugscharbein reicht sehr weit nach unten, fast bis zum Körper der Zwischenkieferbeine herab. Das obere Ende trägt an der hinteren Fläche eine Rinne, an welche sich nach unten ein Kamm anschliesst. Derselbe wird in der Höhe der Gaumenbeine sehr breit und vermittelt die Verbindung mit den letzteren. Der obere Rand hat einen im Verhältniss zu seiner geringen Breite tiefen Ausschnitt.

Die langen Nasenmuscheln bestehen aus einem festen Knochenplättchen und verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

Beide Hälften des Unterkiefers verwachsen schon frühzeitig, der nach vorn sich zuspitzende Körper ist auf der vorderen Fläche stark ausgehöhlt; sein Zahnhöhlenrand enthält die Wurzelhöhlen für sechs Schneidezähne, zwei sehr geräumige Höhlen für die Hakenzähne und zwei Höhlen für den ersten Backenzahn jeder Seite. Die Zwischenzahnrande sind kurz und breit. Die äussere und innere Fläche der stark divergirenden Aeste sind bis zur Höhe des letzten Backenzahnes gewölbt. Das untere Kieferloch wird durch vier bis fünf kleine Löcher an der äusseren Fläche der Aeste und der hinteren des Körpers ersetzt; an der inneren Fläche jedes Astes findet sich im Kinnwinkel nahe dem hinteren Rande ein Loch. Der Zahnhöhlenrand jedes Astes enthält sechs Wurzelhöhlen für ebensoviele Backenzähne. Der sehr kurze, den Gelenkkopf kaum überragende und von diesem durch einen breiten Ausschnitt getrennte Kronenfortsatz ist stumpf dreieckig. Die Gelenkfläche des abgerundeten Gelenkfortsatzes hat die Gestalt eines mit der Spitze nach oben gerichteten Dreiecks.

Der Körper des Zungenbeins hat breite Flächen, die vordere Fläche



ist ausgehöhlt, die hintere gewölbt, beide gehen in die entsprechenden der Gabeläste über. An Stelle des Gabelheftes findet sich ein seichter Ausschnitt des unteren Randes. Die unteren Aeste verbinden sich nicht gelenkig, sondern durch Knorpel mit dem Körper und haben breite vordere und hintere Flächen. Die oberen Aeste sind dünn, rundlich und bleiben bis in das vorgerückte Alter knorpelig. Zwischen den oberen und unteren Aesten findet sich als Ersatz für die mittleren ein gelbes elastisches Band.

### Gesichtsknochen der Fleischfresser.

Bei dem Hunde haben die kurzen Oberkieferbeine einen bedeutenden Höhendurchmesser, die Gesichtsleiste fehlt, der Oberkieferkanal ist kurz, das Unteraugenhöhlenloch befindet sich im Niveau des dritten Backenzahnes. Die Oberkieferhöhle fehlt. Das enge Gaumenloch verhält sich wie beim Pferde, liegt jedoch häufig in dem Gaumenbein, welchem der Gaumenkanal allein angehört, die sehr seichte Gaumenrinne verläuft näher der Mittellinie. Der Zahnhöhlenfortsatz enthält eine geräumige Höhle für den Hakenzahn und die Höhlen für sechs Backenzähne. Der vordere (obere) Rand steigt steil in die Höhe und fällt im Niveau des vierten Backenzahns ebenso steil nach hinten (unten) ab. Der Nasenfortsatz läuft demgemäss in eine lange Spitze aus, welche sich auch mit dem Stirnbein verbindet. Der Kieferhöcker ist klein.

Bei der Katze stellt der Oberkieferkanal nur ein Loch dar. Der vordere (obere) Rand bildet mit dem Zahnhöhlenfortsatz, welcher die Wurzeln der vier Backenzähne und des Hakenzahnes enthält, einen fast rechten Winkel; im Uebrigen verhält sich das Oberkieferbein wie bei dem Hunde.

An den Zwischenkieferbeinen ist die Nasenfläche und Gaumenfläche des platt zusammengedrückten Körpers am stärksten entwickelt, der innere Rand enthält bei dem Hunde eine schmale Rinne, welche ähnlich wie bei dem Pferde, ein jedoch sehr enges unteres Gaumenloch bildet. In dem Zahnhöhlenrande finden sich die Höhlen für die Wurzeln dreier Schneidezähne. Der steil aufsteigende und etwas nach innen sich biegende Nasenfortsatz hat eine äussere und innere Fläche, einen unteren (vorderen) freien, scharfen, einen vorderen (oberen) sich mit dem Nasenbein und einen hinteren (unteren) sich mit dem Oberkieferbein verbindenden Rand. Der Gaumenfortsatz verhält sich ähnlich wie bei dem Schweine. Bei der Katze fehlt das untere Gaumenloch und der Nasenfortsatz steigt fast senkrecht in die Höhe.

Bei dem Hunde sind die Nasenbeine am oberen (hinteren) Ende schmal und haben am unteren (vorderen) Ende die grösste Breite. Die vordere (obere), je nach der Racenverschiedenheit, stärker oder schwächer ausgehöhlte Fläche schlägt sich nach aussen und innen so um, dass die Ränder flächenartig verbreitert erscheinen. Der äussere Rand verbindet sich mit dem Oberkiefer- und Zwischenkieferbein. An dem oberen (hinteren) Ende der im unteren Theile rinnenartig ausgehöhlten hinteren (unteren) Fläche findet sich eine seichte rundliche Grube. Das spitz zulaufende obere (hintere) Ende biegt sich nach vorn (oben) um, das untere (vordere) Ende hat aussen einen spitzen Fortsatz, zwischen diesen Fortsätzen beider Nasenbeine bleibt ein fast halbkreisförmiger Ausschnitt.

Bei der Katze verschmälern sich die steil ansteigenden Nasenbeine nach dem oberen (hinteren) Ende so stark, dass beide Nasenbeine zusammen ein gleichschenkeliges Dreieck bilden. Der äussere Fortsatz des unteren Endes ist verhältnissmässig stark. Im Uebrigen verhalten sich die Nasenbeine wie bei dem Hunde.

Bei dem Hunde wird die Schläfenfläche und die Jochleiste der Jochbeine

durch den hinteren (unteren) stark ausgehöhlten Rand des Jochbeins und des Schläfenfortsatzes ersetzt. Die äussere Fläche ist gewölbt, die innere zum grössten Theil der Augenhöhle zugewendet und ausgehöhlt. Das untere (vordere) Ende theilt sich in zwei durch einen tiefen Ausschnitt getrennte Fortsätze. Die Augenhöhlenfläche wird durch den nach oben (hinten) sich verschmälern-  
 dern vorderen (oberen) Rand ersetzt. Der vordere (obere) Rand des Schläfenfortsatzes ist gewölbt, verbindet sich mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeins und bildet mit dem Augenhöhlenrande einen stumpfen Winkel, welcher den Stirnfortsatz vertritt. Letzterer verbindet sich nicht mit dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins.

Bei der Katze ist das Jochbein verhältnissmässig breiter, auf der äusseren Fläche deutet eine schwache raue Linie die Trennung der Gesichts- und Schläfenfläche an. Der Stirnfortsatz ist lang, dreieckig und durch einen nur kurzen Zwischenraum von dem Augenhöhlenfortsatze des Stirnbeins getrennt. Der Schläfenfortsatz verhält sich wie bei dem Hunde.

Die Thränenbeine sind sehr klein, die äusserst schmale Gesichtsfläche wird nur von dem Rande der Augenhöhlenfläche gebildet und fehlt oft ganz. Die kleine Augenhöhlenfläche hat eine fast dreieckige, nach vorn (oben) sich zuspitzende Gestalt, enthält die verhältnissmässig weite Oeffnung des Thränenkanals und verbindet sich durch falsche Nähte mit dem Stirn-, Oberkiefer-, Joch- und Gaumenbein. Bei der Katze reicht der äussere Rand des sehr kleinen, länglich runden Thränenbeins nicht bis an die Gesichtsfläche.

Die beiden Flächen des horizontalen Theils der Gaumenbeine sind breit und von fast gleicher Grösse, die hintere (untere) enthält mehrere kleine Löcher, der Gaumenkanal liegt ganz im Gaumenbein, das Gaumenloch meistens an der Verbindungsstelle mit dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins. Der Flügelfortsatz fehlt, ebenso der Nasenkamm. Die äussere glatte Fläche des aufsteigenden Theils, welcher weit nach vorn (oben) in die Augenhöhle hineinragt und sich auch mit dem Thränenbein verbindet, liegt fast ganz frei. Eine Gaumenhöhle ist nicht vorhanden.

Die kurzen breiten Flügelbeine schliessen sich oben (hinten) an den aufsteigenden Theil der Gaumenbeine an, die innere ausgehöhlte Fläche begrenzt zu einem grossen Theile aussen die obere (hintere) Nasenöffnung, die äussere liegt frei, der untere Rand verbindet sich mit dem Gaumenbein. Das nach aussen gekrümmte Häkchen befindet sich an dem Ende des oberen (hinteren) freien Randes.

Das Pflugscharbein verbindet sich nicht mit den Flügelbeinen, der hintere (untere) Rand erreicht die Verbindung mit der Gaumennaht erst in der Nähe des oberen Randes der Gaumenfortsätze der Oberkieferbeine. Der obere (hintere) Rand hat einen tiefen dreieckigen Ausschnitt. Im Uebrigen gleicht das Pflugscharbein dem des Pferdes.

Von den Nasenmuscheln ist die hintere (untere) gross, sie besteht aus vielfach gewundenen Knochenplättchen, welche zahlreiche in einander geschachtelte Knochenblasen bilden.

Die beiden Hälften des Unterkiefers bleiben bis in das vorgerückte Alter getrennt. Der Zahnhöhlenrand des Körpers enthält die Wurzelhöhlen für sechs Schneidezähne und zwei Hakenzähne. Der Unterkieferkanal endet mit zwei Löchern an den Aesten und mit einem Loche an dem Körper, das mittlere Loch ist das grösste. Die stark divergirenden Aeste sind von aussen und vorn (oben) nach innen und hinten (unten) abgeschrägt. Die äussere Fläche hat an ihrem oberen (hinteren) Theil eine auf dieselbe Fläche des Kronenfortsatzes sich erstreckende Vertiefung. Der Zahnhöhlenrand jedes Astes enthält bei dem Hunde die Wurzelhöhlen für sieben, bei der Katze für drei



**Backenzähne.** Der hintere (untere) Rand ist stark convex und wird von dem oberen (hinteren) kurzen Rande durch einen beulenartig nach oben (hinten) vorspringenden Fortsatz getrennt. Der breite und lange Kronenfortsatz krümmt sich wenig nach oben (hinten). Der Gelenkfortsatz liegt fast in demselben Niveau wie die Backenzähne, springt stärker nach aussen vor und neigt sich etwas nach hinten (unten) und innen.

Die beiden Gabeläste bleiben das ganze Leben durch Knorpel mit dem Grundstück des Zungenbeins verbunden. Der Körper hat eine obere (hintere), schwach ausgehöhlte, eine untere (vordere), etwas gewölbte Fläche, einen vorderen (oberen) und hinteren (unteren) Rand. Das Gabelheft fehlt. Es sind drei Paar Aeste vorhanden, die mittleren haben die grösste Länge.

### Verbindung des Unterkiefers mit dem Schläfenbein.

Die genauere Berührung der Gelenkflächen des Unterkiefers und des Schläfenbeins wird durch eine zwischen dieselben eingeschobene Faserknorpelscheibe — Zwischengelenkknorpel (*cartilago interarticularis, meniscus* s. *operculum cartilagineum*) — vermittelt. Derselbe ist länglich rund, am äusseren Ende breiter als am inneren, auf der hinteren Fläche stärker ausgehöhlt als auf der vorderen. Beide Flächen werden durch einen dicken Rand von einander getrennt.

Die Verbindung des Unterkiefers mit dem Schläfenbeine wird durch folgende Bänder hergestellt:

1. Das Kapselband. Dasselbe ist kurz, straff und bildet zwei Höhlen, von denen die vordere, zwischen dem Schläfenbein und dem Zwischengelenkknorpel, geräumiger ist, als die hintere, zwischen dem letzteren und dem Gelenkfortsatze des Unterkiefers. Es befestigt sich an die Ränder der Gelenkflächen des Schläfenbeins und des Unterkiefers, so wie an den Rand des Zwischengelenkknorpels und wird äusserlich durch weissglänzende Bandfasern verstärkt. Letztere sind namentlich reichlich zwischen den äusseren Enden beider Gelenkflächen vorhanden, sie liegen hier so dicht zusammen, dass sie als ein besonderes, mit dem Kapselbande innig verbundenes Band angesehen und unter dem Namen: äusseres Seitenband (*ligamentum laterale externum*) beschrieben worden sind.

2. Das hintere (obere) Band (*ligamentum posticum* s. *superius*, besteht aus gelben elastischen Fasern, geht von der Spitze des hinteren Gelenkfortsatzes des Schläfenbeins schräg nach hinten und unten zu dem oberen Rande des Unterkiefers, an welchem es hinter dem Gelenkfortsatz endet. Es fehlt bei den Schweinen und Fleischfressern.

Das von dem Unterkiefer und Schläfenbein gebildete Kiefer- oder Kinnbackengelenk gehört bei den Pflanzenfressern und Schweinen zu den unvollkommenen Wechselgelenken. Die Hauptbewegung findet bei dem Öffnen und Schliessen der Kiefer um eine Drehaxe statt, welche in der Richtung von aussen nach innen durch die Gelenkrolle geht. Ausserdem kann der Unterkiefer nach vorn und hinten gezogen werden, wobei die Gelenkfläche des Unterkiefers sich parallel mit der Gelenkfläche des Schläfenbeins verschiebt, welche Bewegung am ausgedehntesten von den Schweinen ausgeführt wird.

Erstlich kann der Unterkiefer schwache Seitwärtsbewegungen machen, bei denen ein Gelenkfortsatz des Unterkiefers in der Gelenkgrube des Schläfenbeins stehen bleibt, während der Gelenkfortsatz der anderen Seite zusammen mit dem Zwischengelenkknorpel nach unten gezogen wird und unter die Gelenkrolle des Schläfenbeins tritt. Bei den Fleischfressern werden die beiden zuletzt genannten Bewegungen durch den Umstand, dass die Gelenkrolle des Unterkiefers genau in die Gelenkgrube des Schläfenbeins passt, auf ein Minimum reduziert, und der Unterkiefer kann bei diesen Thieren nur von dem Oberkiefer entfernt und dem letzteren wieder genähert werden.

### Verbindungen des Zungenbeins mit dem Felsenbein und der Zungenbeintheile unter sich.

Die oberen Zungenbeinäste verbinden sich durch die aus Faserknorpel bestehende Verlängerung des vorderen Winkels am oberen Ende mit dem Zungenbeinfortsatze der Pauke. Die Länge des rundlichen Faserknorpelstiels ermöglicht in der sogenannten Zungenbeinfuge nicht unbedeutende Bewegungen des Zungenbeins.

Die Gelenkflächen des Körpers und die hinteren Gelenkflächen der unteren Aeste werden durch ein kurzes, sehr straffes Kapselband verbunden. In derselben Weise verbinden sich die Gelenkflächen am vorderen Ende der kleinen und am unteren Ende der grossen Aeste; das Kapselband dieser Gelenke heftet sich auch an die kleinen Knochen an, welche bei jungen Thieren die mittleren Zungenbeinäste ersetzen.

Wegen der Straffheit der Kapselbänder und der fast ebenen Beschaffenheit der Gelenkflächen ist die Beweglichkeit in den betreffenden Gelenken keine bedeutende.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern ist wegen der starken Entwicklung der mittleren Aeste an jeder Seite ein Gelenk derselben Art mehr vorhanden. Bei den Schweinen fehlen die Gelenke zwischen den einzelnen Stücken des Zungenbeins.

## C. Der Kopf als Ganzes.

Der Kopf als Ganzes betrachtet hat die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, deren Basis nach oben (hinten), deren Spitze nach unten (vorn) gewendet ist. Sieht man von dem Unterkiefer und dem Zungenbeine, welche gelenkig resp. durch Faserknorpel mit einem Schädelknochen verbunden sind, ab, so bildet der Kopf eine knöcherne Kapsel, welche die Schädelhöhle und die Nasenhöhlen, so wie die Nebenhöhlen der letzteren umschliesst und dem entsprechend als Schädeltheil und Gesichtstheil des Kopfes bezeichnet wird. Der Gesichtstheil wird auch Oberkiefer (Vorderkiefer) genannt. An dieser knöchernen Kapsel unterscheidet man das obere und untere Ende, eine vordere Fläche, eine hintere Fläche und zwei Seitenflächen.

Das obere Ende — das Genick oder die Hinterhauptsgegend — wird von der Schuppe, von den Gelenktheilen und dem oberen Rande des

Grundtheils des Hinterhauptsbeines gebildet und durch den Genickfortsatz von der vorderen Fläche des Kopfes getrennt. An den Genickfortsatz schliesst sich seitlich ein ziemlich starker, nach oben etwas concaver Kamm an, welcher in die äussere Fläche und in den unteren Rand der Griffelfortsätze des Hinterhauptsbeines übergeht und das obere Ende von den Seitenflächen des Kopfes scheidet. Hinten trennt das grosse Hinterhauptsloch mit den links und rechts an dasselbe stossenden Knopffortsätzen des Hinterhauptsbeins das obere Ende von der hinteren Fläche des Kopfes.

An dem unteren, durch die beiden Zwischenkieferbeine gebildeten Ende öffnet sich in der Mittellinie das Schneidezahnloch, durch welches die Gaumenarterie tritt.

Die vordere Fläche wird durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, durch das Zwischenscheitelbein, die beiden Scheitelbeine, durch die Stirn- und Nasentheile beider Stirnbeine und durch beide Nasenbeine gebildet. Man unterscheidet an der vorderen Fläche: den Scheitel oder die Vorderhauptsgegend, welche sich von dem Genickfortsatz bis zu der Verbindung beider Scheitel- und Stirnbeine erstreckt, die Stirn, welche sich an den Scheitel unten anschliesst und anderseitig durch die Verbindung beider Stirn- und Nasenbeine begrenzt wird und die Nase, welche von der Stirn bis zur Spitze beider Nasenbeine reicht. Der niedrige Kamm, welcher in der Mitte des Genickfortsatzes entspringt, theilt sich an dem Innenrande beider Scheitelbeine in zwei Leisten, welche nach aussen concav zu dem Rande zwischen dem Stirn- und Augenhöhlentheil der Stirnbeine verlaufen. An den Kamm und an beide Leisten befestigen sich die Schläfenmuskeln; nach aussen von dieser Insertion ist die vordere Fläche des Kopfes gewölbt und geht seitlich in die Schläfengruben über. Abgesehen von diesem Theile muss die vordere Fläche, deren Mittellinie, von der Seite betrachtet, als Profillinie bezeichnet wird, bei normaler Bildung des Kopfes vollkommen eben sein. Die Breite der vorderen Fläche nimmt von oben nach unten allmählig ab.

Die hintere Fläche bildet die äussere Schädelgrundfläche (Schädelbasis) und die Grundlage des harten Gaumens. Zwischen diesen beiden Theilen befinden sich die oberen (hinteren) Nasenöffnungen. Zur Herstellung der äusseren Schädelgrundfläche tragen bei: der Grundtheil und die Gelenktheile des Hinterhauptsbeines, der Körper, die oberen Flügel und Flügelfortsätze des Keilbeins, der Paukenthail des Felsenbeins, im geringeren Maasse die Schuppe der Schläfenbeine, und, da die äussere Schädelgrundfläche bis zum oberen Ende des Pflugscharbeins reicht, auch die Gaumenbeine und Flügelbeine. Ausser den bei Beschreibung der Schädelhöhle pag. 86 bereits erwähnten, finden sich an der Schädelbasis folgende Löcher und Vertiefungen: das durch die Flügelfortsätze des Keilbeins führende Flügelloch zum Durchtritt der inneren Kinnbackenarterie und von Zweigen der unteren Gehirnvene; dicht am Körper des Keilbeins eine seichte Rinne und zwischen dem oberen Ende der Flügelbeine und den Flügelfortsätzen des Keilbeins ein kleines Loch für den Vidi'schen Nerven, an dem Paukenthail

des Felsenbeins die knöcherne Eustachische Röhre und die Glaser'sche Spalte, letztere zum Durchtritt für die Paukensaite. Die beiden länglich-runden oberen (hinteren) Nasenöffnungen oder Choanen, welche die äussere Schädelgrundfläche von dem Gaumengewölbe trennen, werden durch die Gaumenbeine und deren Flügelfortsätze, die Flügelbeine und durch das Pfugscharbein, welches die beiden Choanen in der Mittellinie von einander trennt, begrenzt. Die Grundlage des harten Gaumens — der knöcherne harte Gaumen oder das Gaumengewölbe — liegt nicht in demselben Niveau, sondern weiter nach hinten als die äussere Schädelgrundfläche; sie wird durch den horizontalen Theil der Gaumenbeine, durch die Gaumenfortsätze der Oberkiefer- und Zwischenkieferbeine und durch den Körper der letzteren gebildet, ist schwach ausgehöhlt und verschmälert sich gegen ihr unteres Ende. Das Gaumengewölbe wird seitlich durch die beiden Reihen der Backenzähne und durch die Zwischenzahnrande, unten durch den Zahnhöhlenrand der Zwischenkieferbeine, oben durch den oberen Rand des horizontalen Theils der Gaumenbeine begrenzt. Am Gaumengewölbe findet sich jederseits im Niveau des 5. Backenzahnes das (mittlere) Gaumenloch zum Austritt der Gaumenarterie und des grossen Gaumenerven, welche in der nahe den Backenzähnen befindlichen Gaumenrinne nach unten verlaufen; ferner in der Mittellinie dicht über den beiden Zangen das Schneidezahnloch zum Durchtritt der Gaumenarterie, ausserdem kleinere Löcher für Gefässe und Nerven. Die zwischen den Ober- und Zwischenkieferbeinen einerseits und den Gaumenfortsätzen der letzteren andererseits befindlichen Gaumenspalten werden durch Fortsätze der knorpeligen Nasensecheidwand geschlossen.

Die Seitenflächen sind in ihrer oberen, dem Schädeltheil des Kopfes angehörigen Hälfte unregelmässig ausgehöhlt, in ihrer unteren, dem Gesichtstheil entsprechenden Hälfte gewölbt.

Von dem Schädeltheil, welcher durch das Hinterhauptsbein, die Schläfenbeine, Scheitelbeine, die unteren Keilbeinflügel und durch den Augenhöhlenheil der Stirnbeine gebildet wird, entspringt der aus dem Jochfortsatze des Schläfen- und Oberkieferbeins und aus dem Schläfenfortsatze des Jochbeins bestehende Jochbogen. Derselbe wendet sich zuerst nach aussen, dann nach unten, verbindet sich etwas unter seiner Mitte am vorderen Rande mit dem Augenhöhlenfortsatze des Stirnbeins und enthält unmittelbar nach aussen von seinem oberen Ursprunge die Gelenkfläche für die Verbindung mit dem Unterkiefer. Ueber der Gelenkfläche springt der hintere Gelenkfortsatz nach hinten vor, unmittelbar über und etwas nach aussen von dem inneren Rande des letzteren tritt die obere Gehirnvene aus der äusseren Oeffnung des Schläfenganges.

Der vordere Rand des Jochbogens geht oben in eine scharfe Leiste über, welche an der äusseren Fläche des Zitzenfortsatzes des Schläfenbeins bis zu dem die Seitenflächen des Kopfes von dem oberen Ende desselben trennenden Kamme verläuft. Hinter dem Zitzenfortsatze findet sich die Oeffnung des äusseren Gehörganges und zwischen dem Warzentheile des Felsenbeins

und dem Griffelfortsatze des Hinterhauptsbeines das Griffel-Zitzenloch, durch welches der 7. Gehirnnerv aus dem Fallopi'schen Kanal tritt.

Der Raum zwischen dem Jochbogen und der Seitenwand des Schädels bildet die Schläfengrube (*fossa temporalis*). Dieselbe erstreckt sich oben bis zu dem Genickfortsatze des Hinterhauptsbeins, innen bis zur Leiste an der vorderen Fläche der Scheitelbeine, aussen bis zu dem Jochbogen und bis zu der Leiste auf der äusseren Fläche des Zitzenfortsatzes des Schläfenbeins und geht unten ohne bestimmte Grenze in die Augenhöhle über, von welcher sie nur bei den Menschen und bei den Affen durch eine Knochenplatte vollständig geschieden wird. Die Schläfengrube nimmt den Schläfenmuskel und den Kronenfortsatz des Unterkiefers auf, der zwischen dem Schläfenbein und der Augenhöhlenhaut noch übrig bleibende Raum wird durch ein auch bei sonst sehr mageren Thieren noch ziemlich bedeutendes Fettpolster ausgefüllt.

Die an der Grenze des Schädel- und des Gesichtstheils liegende Augenhöhle (*orbita*) wird an ihrem Eingange von einem vollständigen Knochenringe umsäumt, zu dessen Bildung oben der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, aussen das Jochbein und der Jochbogen, unten das Joch- und Thränenbein, innen das Stirnbein beitragen. Durch das Augenbrauenloch im Augenhöhlenfortsatze des Stirnbeins tritt der Stirnnerv und die gleichnamige Arterie. Die innere Wand der Augenhöhle wird durch den Augenhöhlentheil des Stirnbeins und durch die unteren Flügel des Keilbeins, die untere Wand durch das Thränen- und Jochbein gebildet, aussen und oben hat die Augenhöhle nur an ihrem Eingange knöcherne Wände und geht im Uebrigen unmerklich in die Schläfengrube über. Die Augenhöhle nimmt den Augapfel mit seinen Befeuchtungsorganen, Muskeln, Gefässen und Nerven auf. An der inneren Fläche des Augenhöhlenfortsatzes des Stirnbeins findet sich eine seichte Grube für die Thränendrüse, am Thränenbein die Thränengrube zur Anheftung des kleinen schiefen Muskels des Auges und die Oeffnung des knöchernen Thränenkanals, am Stirnbein eine flache Vertiefung, welche von dem Rollknorpel überbrückt wird. In die Augenhöhle öffnet sich: das Siebbeinloch, durch welches der Siebbeinnerv, die Siebeinarterie und Vene in die Schädelhöhle treten, das Sehloch für den 2. Gehirnnerven, das runde Loch für den Oberkieferast, die Augenhöhlenspalte für den Augenast des 5. Gehirnnerven, für den 3., 6. und häufig auch für den 4. Nerven; für letzteren ist meistens ein besonderes kleines Loch vorhanden. Ueber und etwas hinter dem Sehloch öffnet sich ein kurzer, im Flügelloch des Keilbeins entspringender Kanal in die Schläfengrube. Derselbe dient zum Durchtritt einer tiefen Schläfenarterie.

Hinten und unten schliesst sich an die Augenhöhle die von dem Flügelfortsatze des Keilbeins, dem aufsteigenden Theile des Gaumenbeins und der Beule des Oberkiefers begrenzte seichte Keilbein-Gaumengrube (*fossa sphenopalatina*) an. In letzterer findet sich die Oberkieferspalte zum Eintritt des Unteraugenhöhlennerven und der gleichnamigen Arterie und Vene in den Oberkieferkanal, das (obere) Gaumenloch, durch welches der grosse

Gaumnerv und die Gaumenarterie in den Gaumenkanal gelangen und das Gaumen-Keilbeinloch, durch welches der hintere Nasennerv und die gleichnamige Arterie und Vene in die Nasenhöhle treten.

Der unter der Augenhöhle gelegene Gesichtstheil der Seitenflächen des Kopfes wird von den Ober- und Zwischenkieferbeinen, den Jochbeinen und Thränenbeinen gebildet. An dem Gesichtstheil verläuft die Gesichtsleiste, welche in den Jochbogen übergeht und öffnet sich im Niveau des dritten Backenzahnes das Unteraugenhöhlenloch, durch welches der gleichnamige Nerv und die gleichnamige Arterie und Vene aus dem Oberkieferkanale treten.

Die von den Knochen des Schädels gebildete Schädelhöhle ist bereits pag. 86 beschrieben worden; die von den Knochen des Gesichtes, mit Ausnahme des Unterkiefers und des Zungenbeins, gebildeten beiden Nasenhöhlen werden durch das Pflugscharbein und durch die senkrechte Platte des Siebbeins, am nicht skeletirten Kopfe ausserdem durch die knorpelige Nasenscheidewand und zwar an dem letzteren so vollständig getrennt, dass sie unter einander in keiner directen Verbindung stehen. Man unterscheidet an jeder Nasenhöhle ein oberes und unteres Ende, eine innere und äussere, vordere und hintere Fläche.

Das obere Ende, in welches das Siebbeinlabyrinth hineinragt, wird durch das Siebbein von der Schädelhöhle getrennt und steht durch die oberen (hinteren) Nasenöffnungen mit der Rachenhöhle in Verbindung. Das untere Ende wird am Skelet innen durch den freiliegenden Theil des äusseren Randes der Nasenbeine, aussen durch die Nasenfortsätze, unten durch den Körper der Zwischenkieferbeine begrenzt.

Die vollkommen ebene innere Fläche wird durch die Scheidewand der Nase, durch die senkrechte Platte des Siebbeins und durch das Pflugscharbein, die unebene ausgehöhlte äussere Fläche durch die Oberkieferbeine und durch die Nasenfortsätze der Zwischenkieferbeine, die vordere Fläche — das Gewölbe der Nase — durch die Nasenbeine und durch den Nasentheil der Stirnbeine, die hintere Fläche — der Boden der Nasenhöhle — durch die Gaumenfortsätze der Oberkiefer- und Zwischenkieferbeine, durch den Körper der letzteren und durch die Gaumenbeine gebildet. Das Gewölbe der Nasenhöhle ist rinnenartig, der Boden schwach ausgehöhlt.

Durch die vordere und hintere Muschel, welche sich an die äussere Fläche beider Nasenhöhlen befestigen, wird der äussere Theil der letzteren in den vorderen, mittleren und hinteren Nasengang getheilt. Der vordere Nasengang ist der längste und engste, verläuft zwischen dem Gewölbe der Nase und der vorderen Muschel und erstreckt sich bis zum oberen Ende der vorderen Fläche des Siebbeinlabyrinthes. Der mittlere Nasengang verläuft zwischen beiden Muscheln bis zu dem unteren Ende der Siebbeinzellen und enthält in der Nähe des oberen Endes eine enge Oeffnung, welche die Verbindung zwischen der Nasen- und Oberkieferhöhle herstellt. Der hintere Nasengang ist der breiteste und verläuft zwischen der hinteren Muschel und dem Boden der Nase bis zur oberen (hinteren) Nasenöffnung.



Die Nebenhöhlen der Nase (*sinus*), — Lufthöhlen des Kopfes — zerfallen in die Oberkieferhöhle, Stirnhöhle und Keilbeinhöhle.

Die sehr geräumige Oberkieferhöhle liegt unmittelbar unter der Augenhöhle, reicht unten etwas über das untere Ende der Gesichtsleiste hinaus und nach hinten bis in die Beule des Oberkieferbeins. Sie wird von dem Oberkiefer-Joch- und Thränenbein und von dem Labyrinth des Siebbeins begrenzt und im Niveau des 4. Backenzahnes durch eine schräg von oben und vorn nach unten und hinten verlaufende dünne Knochenplatte in eine untere (kleinere) und obere (grössere) Abtheilung geschieden, welche bei alten Pferden häufig und beim Esel constant (Goubaux) mit einander in Verbindung stehen. Beide Abtheilungen erhalten durch zahlreiche Knochenvorsprünge und Leisten ein buchtiges Ansehen. Die obere zerfällt durch die von ihren Alveolen bedeckten Wurzeln des 5. und 6. Backenzahnes und durch den unmittelbar an denselben verlaufenden Oberkieferkanal in eine innere und äussere Hälfte, von denen die erstere mit der Stirn- und Keilbeinhöhle in Verbindung steht. Die schmale Spalte, welche aus dem mittleren Nasengange in die Oberkieferhöhle führt, öffnet sich an der Grenze der oberen und unteren Abtheilung, so dass beide mit der Nasenhöhle in Verbindung stehen.

Die Stirnhöhle wird durch das Stirn-, Nasen- und Thränenbein, durch das Siebbeinlabyrinth und durch das obere Ende der vorderen Muschel begrenzt und durch eine dünne Knochenplatte von der Stirnhöhle der andern Seite getrennt. Sie reicht nach oben fast bis zum Niveau des Unterkiefergelenkes, nach unten etwas über das Niveau des inneren Augenwinkels hinaus, zerfällt durch vorspringende Knochenleisten in Buchten und steht durch eine grosse Oeffnung mit der Oberkieferhöhle in Verbindung.

Die Keilbeinhöhle ist die kleinste Nebenhöhle der Nase, liegt unter der Schädelbasis dicht neben der Mittellinie des Kopfes und wird durch das untere Ende des Keilbeinkörpers und durch das obere Ende des aufsteigenden Theils jedes Gaumenbeins gebildet. Sie ist ebenfalls buchtig, wird durch eine Knochenplatte von der Keilbeinhöhle der anderen Seite getrennt und steht im Niveau der Beule des Oberkiefers durch eine Oeffnung zwischen dem Siebbeinlabyrinth und dem Oberkieferkanal mit der Oberkieferhöhle in Verbindung.

Die drei Nebenhöhlen jeder Nasenhöhle sind von denen der anderen Seite vollständig getrennt und wohl nur bestimmt, die Oberfläche des Kopfes zu vergrössern, so dass dieselbe den Muskeln ausgedehntere Anheftungspunkte darbieten kann, ohne dass gleichzeitig das Gewicht des Kopfes ein wesentlich grösseres wird.

Die knöcherne Grundlage der Maulhöhle wird von dem Gaumengewölbe und dem Unterkiefer gebildet.

### Kopf der Wiederkäuer.

Der Kopf des Rindes bildet eine verhältnissmässig kürzere und breitere Pyramide als der Kopf des Pferdes.

Das obere, von dem Hinterhauptsbein, dem Zwischenscheitelbein und dem

mittleren Theil der Scheitelbeine gebildete Ende wird durch den oberen wulstigen Rand des Stirnbeines von der vorderen und durch zum grössten Theile den Schläfenbeinen angehörige, nach aussen und hinten verlaufende, stark hervorspringende Kämme von jeder Seitenfläche des Kopfes getrennt. Das auf diese Art begrenzte Genick hat die Gestalt eines länglichen Viereckes, dessen grösserer Durchmesser von links nach rechts läuft. An dem oberen Ende finden sich häufig hinter dem vorderen Rande grössere Löcher und constant nahe dem Seitenrande an der Verbindung des Hinterhauptsbeins und der Schläfenbeine je ein kleineres Loch zum Durchtritt von Venen. An dem unteren, plattgedrückten Ende ersetzt eine tiefe Spalte das fehlende Schneidezahnloch.

Da der Scheitel mit dem Genick verschmilzt, zerfällt die vordere Fläche des Kopfes nur in die Stirn und Nase. Die Stirn ist sehr breit, länglich vier-eckig, im Allgemeinen fast eben; nur am unteren Ende findet sich in der Mittellinie eine seichte Grube und etwas nach innen von den Seitenrändern eine tiefe, im weiteren Verlaufe nach unten und innen sichtbar werdende Rinne, in welcher sich über der Augenhöhle das Augenbrauenloch öffnet. Von dem Winkel zwischen dem oberen Rande und den Seitenrändern der Stirn entspringen die Hornfortsätze. Der Nasentheil der vorderen Fläche ist im Verhältniss zu dem stark entwickelten Stirntheil kurz.

An der hinteren Fläche des Kopfes zeichnet sich die äussere Schädelgrundfläche durch ihre geringe Länge aus. Das Flügelloch fehlt; die Abweichungen in Betreff der übrigen Löcher an der Schädelbasis sind bereits bei der Schädelhöhle pag. 88 erwähnt. Die verhältnissmässig schmalen oberen (hinteren) Nasenöffnungen werden aussen durch die breiten Platten des aufsteigenden Theils der Gaumenbeine und durch die Flügelbeine begrenzt. Das Pflugscharbein liegt in einem höheren Niveau als das Gaumengewölbe. Letzteres ist zwischen den Backenzähnen sehr breit und wird unter dem ersten Backenzahne wegen des nach innen stark convexen Zwischenzahnrandes erheblich schmaler.

Der Jochbogen wird nur von den Fortsätzen des Joch- und Schläfenbeins gebildet, ist kurz und springt an seinem oberen Ende stark nach aussen vor. Der Schläfengang öffnet sich mit mehreren Löchern. Die tiefen Schläfen-gruben, zu deren Bildung die Seitentheile der Scheitelbeine wesentlich beitragen, sind schärfer begrenzt und von der vorderen Fläche des Kopfes durch die Seitenränder der Stirn vollständig geschieden. An der Bildung des knöchernen Ringes, welcher den Eingang der Augenhöhle umsäumt, betheiligt sich der Jochfortsatz des Schläfenbeins nicht. Die Keilbein-Gaumengrube erstreckt sich weit nach unten, sie wird innen und unten durch die Gaumenbeine, aussen durch die Beule des Oberkieferbeins und durch die Knochenblase des Thränenbeins begrenzt. Der Gesichtstheil ist kürzer, aber breiter als bei dem Pferde; die Gesichtsleiste fehlt, das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich im Niveau des ersten Backenzahnes.

Die beiden Nasenhöhlen stehen an ihrem oberen Ende unter einander in Verbindung, da zwischen dem Pflugscharbein und dem horizontalen Theile der Gaumenbeine eine Lücke bleibt.

Die geräumige Oberkieferhöhle zerfällt nicht in eine obere und untere Abtheilung, sie wird durch die knöcherne Blase des Thränenbeins noch wesentlich vergrössert. Die Stirnhöhlen sind bei dem erwachsenen Rinde ganz un-gemein umfangreich und sehr buchtig, sie erstrecken sich nicht nur bis zum oberen Rande der Stirnbeine und bis in die Hornfortsätze, sondern auch bis in die Scheitelbeine, Schläfenbeine und bis in das Hinterhauptsbein. Die Keilbein-höhlen sind klein und werden durch das Keilbein und Siebbein gebildet. Ausser diesen Lufthöhlen ist eine grosse Gaumenhöhle vorhanden, welche durch den

Gaumenfortsatz der Oberkiefer- und durch den horizontalen Theil der Gaumenbeine gebildet wird. Die Gaumenhöhlen werden in der Mittellinie durch eine Knochenplatte von einander getrennt und stehen mit der Oberkieferhöhle derselben Seite in Verbindung.

Bei dem Schafe und bei der Ziege spitzt sich der Kopf gegen das untere Ende zu, der Scheitel verschmilzt nicht mit dem Genicke, welcher durch das Hinterhauptsbein allein gebildet wird. Die vordere Fläche des Kopfes ist bei dem Schafe je nach den Racen mehr oder weniger stark, bei der Ziege wenig gewölbt. Der Scheitel verschmälert sich nach dem oberen Ende. An der verhältnissmässig kurzen Stirn öffnet sich das Augenbrauenloch in einer sehr seichten Rinne. Die beiden Hornfortsätze sind bei dem Schafe durch einen längeren, bei der Ziege durch einen kürzeren Zwischenraum von einander getrennt. Die Länge, Form und Krümmung der Hornfortsätze zeigt nicht nur bei dem Schafe und bei der Ziege, sondern auch bei den einzelnen Racen dieser Arten bedeutende Verschiedenheiten. Die Hornfortsätze fehlen vielen Schaf- und einzelnen Ziegenracen und sind in den Merino-Racen nur bei den Böcken vorhanden. Die weniger scharf begrenzten Schläfengruben gehen in den Scheitel über. An der Gesichtsfläche findet sich bei dem Schafe unter der Augenhöhle, deren knöcherner Ring stark nach aussen vorspringt, eine seichte Grube im Thränenbeine. Die Nebenhöhlen der Nase sind verhältnissmässig sehr viel weniger geräumig, namentlich reichen die Stirnhöhlen nicht über den oberen Rand der Stirnbeine hinaus. Im Uebrigen verhält sich der Kopf des Schafes und der Ziege wie der des Rindes.

### Kopf des Schweines.

Der Kopf des Schweines ist verhältnissmässig lang und mehr oder weniger deutlich vierkantig.

Das obere Ende wird durch das Hinterhauptsbein und durch die Schläfenbeine gebildet, es hat im Niveau der Jochbogen die grösste Breite und wird gegen den Genickfortsatz schmaler. Die Genickfläche erscheint im mittleren Theile ausgehöhlt und dacht sich an den Seitentheilen, welche durch flache, nach dem grossen Hinterhauptsloche convergirende Kämme von dem mittleren Theile getrennt werden, nach aussen, unten und hinten ab. Das untere Ende, an welchem das Schneidezahnloch fehlt, erscheint durch den Rüsselknochen breit und abgestumpft.

Die vordere Fläche ist bei den gemeinen Landracen fast vollkommen eben und zwischen den beiden Augenbogenfortsätzen des Stirnbeins am breitesten. Bei den englischen und chinesischen Racen steigen Stirn und Scheitel steiler an, die Nase ist kürzer, und es erscheint die vordere Fläche mehr oder weniger concav. Der Scheitel wird aussen durch nach innen concave scharfe Ränder von den ganz an den Seitentheilen des Kopfes liegenden Schläfengruben getrennt. Das Augenbrauenloch öffnet sich unter der Augenhöhle an der Stirn und bildet den Anfang einer Rinne, welche bis auf die Nasenbeine verfolgt werden kann. Die Nasenbeine reichen fast bis zum unteren Ende des Kopfes.

An der äusseren Schädelgrundfläche fehlen die Flügellöcher, die Abweichungen in den übrigen Löchern sind bereits bei Beschreibung der Schädelhöhle pag. 88 erwähnt. Zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und den Flügelbeinen findet sich eine nach oben offene Grube. — Flügelgrube. Die oberen (hinteren) Nasenöffnungen sind verhältnissmässig weiter als bei den Wiederkäuern, die Begrenzung wird durch die Flügelfortsätze des Keilbeins und Gaumenbeins, durch die letzteren und durch die Flügelbeine gebildet. Das Pflugscharbein trennt die oberen (hinteren) Nasenöffnungen nur im Niveau der

**Schädelgrundfläche.** Das sehr lange, fast ebene Gaumengewölbe hat seine grösste Breite im Niveau der Hakenzähne und etwas darüber.

Der seitlich zusammengedrückte Jochbogen wölbt sich wenig nach aussen, ist an seinem vorderen Rande ausgehöhlt und reicht oben bis zum äusseren Gehörgange, der Schläfencanal fehlt. Zur Bildung der tiefen, innen und oben durch scharfe Kämme, unten durch eine rauhe Linie abgesetzten Schläfengruben trägt das Stirnbein fast gar nicht bei. Der knöcherne Ring am Eingange der Augenhöhle ist oben unterbrochen, da der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins sich nicht mit dem Jochbogen verbindet. Die Keilbein-Gaumengrube ist nach aussen offen und wird hinten und oben durch den Flügelfortsatz des Keilbeins begrenzt.

An dem langen, zum grössten Theile ausgehöhlten Gesichtstheil findet sich unmittelbar unter der Augenhöhle die doppelte Oeffnung des Thränencanals und am Hakenzahn eine der Wurzel des letzteren entsprechende Wölbung. Die Gesichtsfäche setzt sich durch einen stumpfen Rand von der Nase ab, wodurch der Kopf das vorhin erwähnte vierkantige Ansehen erhält. Bei den englischen und chinesischen Racen ist der Gesichtstheil wesentlich kürzer als bei den Landracen, auffallend verkürzt ist namentlich der Gesichtstheil des Thränenbeins.

Die Nasenhöhlen sind lang und haben eine geringe Weite, die Oberkieferhöhlen sind klein, dahingegen reichen die Stirnhöhlen bei älteren Schweinen nach unten bis in die Nasenbeine und nach oben durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptsbein und bis in die Schläfenbeine.

## Kopf der Fleischfresser.

Der Kopf zeigt bei den Hunden je nach den Racenverschiedenheiten eine sehr abwechselnde Form und wird so wagerecht getragen, dass die Bezeichnungen vorn, hinten u. s. w. nicht passen, sondern durch oben, unten u. s. w. ersetzt werden müssten. Es sind jedoch der besseren Vergleichung wegen die bei den Pferden gebrauchten Bezeichnungen in erster Linie beibehalten worden.

Das obere (hintere) Ende hat im Niveau des vorderen Randes beider Jochbogen die grösste Breite und spitzt sich gegen den Genickfortsatz zu; es wird durch das Hinterhauptsbein und in der Nähe der Seitenwände durch die beiden Schläfenbeine gebildet. Das untere (vordere) Ende ist je nach den Racenverschiedenheiten bald spitziger, bald mehr abgestumpft und enthält ein sehr enges Schneidezahnloch.

Der Scheitel ist mehr oder weniger stark gewölbt, der in der Mittellinie verlaufende Kamm theilt sich erst am oberen Rande beider Stirnbeine. Die gewölbte Stirn besitzt in der Mittellinie eine seichte Längenfurche, welche sich auf die unten mit einem breiten Ausschnitte endende Nase fortsetzt. Das Augenbrauenloch fehlt.

Die äussere Schädelgrundfläche ist breit, und besitzt ausser den bei Beschreibung der Schädelhöhle pag. 88 erwähnten Löcher ein weites Flügelloch. Die oberen (hinteren) Nasenöffnungen verschmälern sich nach oben (hinten), und werden durch die Gaumen- und Flügelbeine begrenzt. Das Pflugscharbein liegt nicht im Niveau der Gaumennaht. Das Gaumengewölbe ist breit und fast eben.

Der Jochbogen krümmt sich mit starker Wölbung nach aussen. Die sehr umfangreiche Schläfengrube geht unmerklich in den Scheitel über, die Augenhöhle ist nicht mit einem Knochenringe am Eingange umsäumt, da der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins den Anschluss an den Jochbogen nicht erreicht.

Die Keilbein - Gaumengrube setzt sich nicht deutlich von der Augenhöhle ab. Die Gesichtsfläche, zu deren Bildung das Thränenbein nicht beiträgt, ist je nach den Racen bald stärker bald schwächer gewölbt.

Die Nasenhöhlen sind kurz, die Oberkieferhöhle fehlt, die Stirnhöhlen reichen fast bis zum oberen Rande der Stirnbeine.

Der Kopf der Katze ist fast rundlich, der Gesichtstheil sehr verkürzt, der Schläfengang, die Flügellöcher und das Schneidezahnloch fehlen. Zwischen dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins und dem Stirnfortsatz des Jochbeins findet sich nur eine kurze Lücke. Im Uebrigen verhält sich der Kopf der Katze wie der des Hundes.

---

### III. Knochen der vorderen Gliedmaassen.

---

Während die hinteren Gliedmaassen in den beiden Beckenbeinen einen Aufhängegürtel besitzen, ist ein solcher für die vorderen Gliedmaassen nur bei den Vögeln vollständig entwickelt vorhanden und besteht bei diesen Thieren aus drei Knochen — Schulterblatt, Schlüsselbein und Rabenbein (*Coracoïd*) —, welche in der für das Armbein bestimmten Gelenkgrube zusammenstossen. Ein Rabenbein (*os coracoideum*) findet sich in der Säugethierklasse nur bei den Monotremen (Schnabelthier) in rudimentärem Zustande und wird bei den übrigen Säugethieren durch den Rabenschnabelfortsatz des Schulterblattes angedeutet. Ein vollständiges, mit dem Schulterblatte und Brustbeine in Verbindung stehendes Schlüsselbein kommt nur denjenigen Säugethieren zu, welche die vorderen Gliedmaassen nicht nur zur fortschreitenden Bewegung, sondern auch zu complicirteren Bewegungsformen, z. B. zum Graben, Klettern, Flattern u. s. w. gebrauchen. Da bei allen Hausthieren die vorderen Gliedmaassen nur zur Unterstützung des Körpers beim Stehen und Gehen bestimmt sind, reducirt sich bei denselben der Aufhängegürtel für die vorderen Gliedmaassen auf das Schulterblatt, welches nur durch Muskeln und elastische, bandartige Sehnenausbreitungen mit dem Rumpfe verbunden ist. Bei den Fleischfressern findet sich ein rudimentäres Schlüsselbein, welches in den gemeinschaftlichen Kopf-, Hals-, Armmuskel eingebettet ist und den Anschluss an das Schulterblatt und Brustbein nicht erreicht, bei den übrigen Hausthieren fehlt jede Andeutung eines Schlüsselbeines.

Jede vordere Gliedmaasse wird in die Schulter, den Arm, Vorarm und Fuss (Unterfuss) eingetheilt.

#### 1. Die Schulter.

Grundlage der Schulter ist das Schulterblatt (*scapula* s. *omoplata*), ein platter Knochen von der Gestalt eines unregelmässigen, abgestumpften Dreieckes, welches sich schräg von oben und hinten nach unten und vorn der



Seitenfläche des Brustkastens so anlagert, dass seine Längsachse mit einer senkrechten Linie einen Winkel von ungefähr  $40^{\circ}$  bildet. Das obere in einen Knorpelfortsatz — Schulterblattknorpel — ausgehende Ende reicht bis etwas hinter die sechste, das untere bis zur ersten Rippe. Mit dem Rumpfe verbindet sich das Schulterblatt durch starke Muskeln, mit dem Armbein tritt es unter einem fast rechten oder etwas grösseren Winkel zu einem freien Gelenke zusammen.

Die äussere Fläche wird durch eine starke, unter dem oberen Ende allmählig hervortretende und im unteren Drittel des Knochens allmählig sich abdachende kammartige Erhabenheit — Schulterblattgräte (*spina scapulae*) — in zwei flach ausgehöhlte Gruben — Grätengruben — getheilt, von denen die vordere Grätengrube (*fossa supraspinata*) die kleinere, die hintere (*fossa infraspinata*) die grössere ist. Nahe dem oberen Ende wendet sich die Gräte mit ihrem rauhen, beulenartig verdickten Rande etwas nach hinten, weiter unten schrägt sich der allmählig schmaler werdende Rand nach hinten ab. Beide Grätengruben sind zum grössten Theil glatt, im unteren Drittel der hinteren findet sich ein Ernährungsloch, über demselben einige rauhe, für Muskelanheftungen bestimmte Leisten, unter denselben eine seichte Querfurche zur Aufnahme der umschlungenen Schulterarterie. Die innere Fläche ist grösstentheils glatt, ausgehöhlt und bildet die Unterschultergrube (*fossa subscapularis*), welche in der Mitte des Längendurchmessers am tiefsten ist und sich mit einem dreieckigen, von rauhen Linien umsäumten Fortsatze fast bis zum oberen Rande des Knochens erstreckt. Vor und hinter diesem Fortsatze finden sich an der inneren Fläche zwei dreieckige, fast ebene und etwas rauhe Stellen.

Der hintere Rand bildet an seinem oberen Ende eine rauhe Beule, ist unter derselben scharf, von der Mitte des Knochens an dick, abgerundet, mit rauhen Leisten besetzt und unter der Beule ausgehöhlt. Der vordere Rand ist scharf, oben convex, im unteren Drittel stark ausgehöhlt. Der obere, dicke, rauhe Rand bildet das obere Ende oder die Basis des Schulterblattes (*basis scapulae*) und hat kleine Knochenhervorragungen, welche die Verbindung mit dem Schulterblattknorpel vermitteln. Durch das Zusammenstossen dieses Randes mit dem vorderen resp. hinteren Rande entsteht der vordere obere oder Nacken- und der hintere obere oder Rückenwinkel des Schulterblattes.

Am unteren oder Gelenkwinkel oder unteren Ende befindet sich zur Aufnahme des Gelenkkopfes des Armbeines eine flache Gelenkgrube (*cavitas glenoides*), deren Durchmesser von vorn nach hinten etwas grösser als der von aussen nach innen ist. Der scharfe Rand der Gelenkgrube wird vorn durch einen seichten, fast dreieckigen Ausschnitt unterbrochen. Vor und über der Gelenkgrube und von derselben durch eine schmale, fast glatte, von kleinen Ernährungslöchern durchbohrte Fläche getrennt, findet sich am unteren Ende des vorderen Randes eine starke, gewölbte Auftreibung — die Schulterblattbeule (*tuber scapulae*) —, von deren innerer Seite ein kurzer, etwa-

zusammengedrückter, nach innen, hinten und etwas nach unten sich krümmender Fortsatz — der Rabenschnabelfortsatz (*processus coracoideus*) — entspringt.

Das Schulterblatt entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen das eine dem Haupttheil des Knochens, das zweite der Schulterblattbeule und dem Rabenschnabelfortsatze entspricht. Die beulenartige Auftreibung der Schulterblattgräte verknöchert erst längere Zeit nach der Geburt.

Der Schulterblattknorpel hat eine äussere, schwach gewölbte und eine innere seicht ausgehöhlte Fläche, beide gehen unmittelbar in die entsprechenden des Schulterblattes über. Der untere Rand verbindet sich durch abwechselnde Hervorragungen und Vertiefungen der Knochen- und Knorpelsubstanz und durch Bandfasern, welche mit der Knochen- und Knorpelhaut verschmelzen, mit dem oberen Ende des Schulterblattes. Der obere, stark convexe, freie Rand, an welchem der Knorpel sehr viel dünner wird, geht vom bogenförmig in den vorderen Rand des Schulterblattes über, hinten überragt der Knorpel mit einem fast runden Vorsprunge den hinteren Rand des Knochens.

Der bei alten Thieren häufig in bedeutendem Maasse verknöchernde Schulterblattknorpel vergrössert wesentlich die Flächen und Ränder, welche das Schulterblatt für die Anheftung der Muskeln darbietet und vermindert durch seine Elasticität den Rückstoss, welchen der Körper beim Aufsetzen des Vorderfusses vom Erdboden empfängt.

### Schulter des Rindes.

Bei dem Rinde fällt die Gräte des oben sehr breiten Schulterblattes mit ihrem unteren, am weitesten vorspringenden Ende steil zur äusseren Fläche ab, bildet hierdurch die Schulterhöhe (*acromion*) und biegt sich in der Mitte mit dem rauhen, jedoch nicht beulenartigen Rande nach hinten; abgesehen von dieser Stelle ist der Rand der Gräte ziemlich scharf. Die vordere Grätengrube hat eine sehr geringe Breite, die Unterschultergrube macht sich nur in der Mitte der inneren Fläche deutlich bemerkbar. Der hintere Rand liegt sich bis unterhalb der Mitte etwas nach aussen, dicht vor demselben findet sich auf der äusseren Fläche das Ernährungsloch. Das untere Ende hat unmittelbar über der Gelenkgrube, an welcher der Ausschnitt fehlt, eine seichte Einschnürung — den Hals des Schulterblattes.

Das Schulterblatt des Schafes und der Ziege unterscheidet sich von dem des Rindes hauptsächlich durch die Neigung der Gräte nach vorn und durch die geringe Grösse des Rabenschnabelfortsatzes, welcher sich nur undeutlich von der Beule des Schulterblattes absetzt.

### Schulter des Schweines.

Bei dem Schweine erhält die Gräte des verhältnissmässig breiten Schulterblattes durch einen starken, nach hinten gerichteten, spitzen, aussen beulenartig verdickten Fortsatz fast die Gestalt eines Dreiecks, unten geht die Gräte allmählig sich abschrägend in die äussere Fläche des Schulterblattes über. Der vordere und hintere Rand sind stumpf, der vordere, mit Ausnahme des unteren Endes stark convexe Rand biegt sich etwas nach aussen, der hin-

tere, ausgehöhlte nach innen um. Der Hals über der Gelenkfläche ist deutlicher als bei den Wiederkäuern ausgeprägt, Beule und Rabenschnabelfortsatz verhalten sich wie bei dem Schafe. Das Ernährungsloch findet sich im unteren Theil der inneren Fläche. Der dreieckige Ausschnitt der Gelenkpfanne fehlt.

### Schulter der Fleischfresser.

An dem Schulterblatte des Hundes fällt die Gräte, ähnlich wie bei dem Rinde, steil zur äusseren Fläche ab, reicht jedoch weiter nach unten und geht von ihrem äusseren Rande aus in einen spitzen, nach unten und vorn gerichteten Fortsatz über, dessen Ende fast in einer Ebene mit der Gelenkgrube liegt. Beide Grätengruben sind fast gleich gross. Die innere Fläche erscheint fast eben ohne deutliche Unterschultergrube. Der vordere scharfe, mit Ausnahme des unteren Endes stark convexe und der hintere, stumpfe ausgehöhlte Rand biegen sich etwas nach aussen um. Am oberen und unteren Ende des hinteren Randes finden sich rauhe beulenartige Höcker. Der obere Rand ist wulstig, stark gewölbt, der Schulterblattknorpel wird durch einen sehr schmalen Knorpelsaum ersetzt. Die flache Gelenkgrube hat nach vorn einen fast dreieckigen, bis zur Beule reichenden Fortsatz und keinen Ausschnitt. Hals und Ernährungsloch verhalten sich wie bei dem Schweine. Beule und Raberschnabelfortsatz sind klein und nicht deutlich von einander geschieden.

Bei der Katze biegt sich die Gräte stärker nach hinten und geht nahe dem unteren Ende in einen spitzen, etwas nach hinten gerichteten Fortsatz über. Nur der hintere Rand biegt sich etwas nach aussen, der obere und vordere Rand gehen unmerklich in einander über und bilden zusammen fast einen Halbkreis. Der Raberschnabelfortsatz ist deutlich von der Beule abgesetzt und verhältnissmässig lang. Im Uebrigen verhält sich das Schulterblatt wie bei dem Hunde.

Als Rudiment des Schlüsselbeins (*clavicula* s. *os clavicolare*) findet sich bei dem Hunde ein kleines, dünnes, unregelmässig dreieckiges Knochenplättchen an der inneren Seite, nahe dem vorderen Rande des gemeinschaftlichen Kopf-, Hals-, Armmuskels; es ist innig mit einem den Muskel in der Querrichtung unterbrechenden Sehnenstreifen verbunden. Bei der Katze ist das Schlüsselbein-Rudiment ein dünner, länglicher, etwas gekrümmter Knochen, welcher ebenfalls an der inneren Seite des genannten Muskels seine Lage hat.

## 2. Der Arm oder Oberarm.

Grundlage des Armes oder Oberarmes ist das Armbein, Oberarmbein, oder Querbein (*humerus*, *os humeri* s. *brachii*) ein Röhrenknochen, welcher sich schräg von oben und vorn nach unten und hinten der Brustwand anlegt, so dass er mit einer senkrechten Linie einen Winkel von 51 bis 54° bildet. Das Armbein verbindet sich mit dem Schulterblatt zu einem freien, mit dem Vorarm unter einem vorn offenen Winkel von 135 bis 140° zu einem Wechselgelenk und wird, wie alle Röhrenknochen in ein Mittelstück, ein oberes und unteres Endstück eingetheilt.

Das Mittelstück oder der Körper des Armbeins hat die Form eines unregelmässigen, oben verbreiterten, schwach spiralförmig um seine Achse ge-

drehten Cylinders. Am oberen Drittel desselben springt aussen ein starker, mit seinem rauhen, verdickten Rande etwas nach hinten gerichteter Fortsatz — der Umdreher — hervor, welcher oben bis zur äusseren vorderen Erhabenheit des oberen Endes reicht und unten in eine flache, rauhe, allmählig nach der vorderen Fläche verlaufende Leiste übergeht. Gegenüber dem unteren Ende des Umdrehers findet sich innen eine länglich ovale, rauhe Stelle. Zwischen der letzteren und dem Umdreher erscheint die vordere Fläche breit, sie wird nach unten schmaler. Im unteren Drittel der zum grössten Theil gewölbten, unten ebeneren inneren Fläche findet sich ein Ernährungsloch, die äussere Fläche ist von oben nach unten ausgehöhlt und wendet sich gegen das untere Ende etwas nach vorn, wodurch das Armbein das gewundene Ansehen erhält. Die hintere Fläche bildet in der oberen Hälfte mit der inneren und äusseren, in welche sie übergeht, eine zusammenhängende Wölbung und ist in der unteren Hälfte durch einen Kamm von der äusseren Fläche abgesetzt.

Das obere Endstück besitzt sechs Fortsätze. Der hintere Fortsatz ist der flach gewölbte Gelenkkopf des Armbeins (*caput humeri*), dessen Gelenkfläche sehr viel grösser als die der Grube des Schulterblattes ist und wie die letztere an dem vorderen Rande, etwas nach innen von der Mittellinie durch einen dreieckigen Ausschnitt unterbrochen wird. Eine als Hals des Armbeins bezeichnete Einschnürung unter dem Gelenkkopfe macht sich nur andeutungsweise bemerklich. Vor dem Gelenkkopfe liegen der äussere und innere Fortsatz (die äussere und innere Erhabenheit), von denen der äussere, auf seiner glatten lateralen Fläche mit Knorpel bekleidete, der grössere ist. Ueber der vorderen Fläche des Körpers finden sich die drei vorderen Fortsätze — Rollfortsätze —, von denen der mittlere der grösste, der innere der kleinste ist und zwischen denselben zwei Einschnitte, von denen der äussere eine grössere Tiefe und Breite besitzt. Die Einschnitte, der mittlere Rollfortsatz, die laterale Seite des inneren und die mediale Seite des äusseren Rollfortsatzes sind mit Knorpel überzogen und bilden eine zusammenhängende glatte Fläche. Zwischen dem Gelenkkopfe und den drei Rollfortsätzen befindet sich eine seichte, rauhe, von mehreren Ernährungslöchern durchbohrte Grube, welche bei den Streckungen des Armbeins den vorderen Rand der Gelenkgrube des Schulterblattes aufnimmt.

Das untere Endstück hat hinten und oben zwei starke Fortsätze — die Knorren des Armbeins — vorn und unten eine quergestellte walzenförmige Erhabenheit, die Gelenkrolle. An dem inneren, weiter nach hinten und oben vorspringenden und etwas lateralwärts gekrümmten Knorren entspringen die Beugemuskeln,\*) an dem äusseren, schräg von oben und innen nach unten und aussen verlaufenden, die Streckmuskeln der unterhalb des Vorarms gelegenen Knochenreihen, weshalb der innere als Beugeknorren (*condylus internus s. flexorius*) und der äussere als Streckknorren

\*) Mit Ausnahme des äusseren Beugers der Vorderfusswurzel.

(*condylus externus* s. *extensorius*) bezeichnet wird. Zwischen beiden Knorren befindet sich eine sehr tiefe Grube — die hintere oder Ellenbogen-grube —, welche bei den Streckungen des Vorarms den Kronenfortsatz des Ellenbogenbeins aufnimmt. Der Durchmesser der Gelenkrolle ist an der inneren Seite stärker als an der äusseren, die Gelenkfläche der Rolle wird durch eine tiefe Grube in der Mitte und durch eine seichte Aushöhlung zwischen der Mitte und dem äusseren Rande in drei fast halbcylinderförmig gewölbte Erhabenheiten getheilt, von denen die innere am weitesten nach vorn vorspringt und grösser ist als die mittlere und äussere zusammengenommen; die äussere hat nur einen geringen Umfang. In der mittleren Grube entsteht regelmässig durch Fehlen des Gelenkknorpels eine lange, schmale, rauhe Vertiefung, eine ähnliche kleinere findet sich in der Regel auf der mittleren Erhöhung.

Die mittlere Grube der Gelenkfläche setzt sich, hinten breiter werdend, tiefer in die Ellenbogen-grube fort. Ueber der Gelenkwalze findet sich an der vorderen Fläche des Körpers eine Vertiefung — die vordere Grube —, welche bei den äussersten Beugungen des Vorarms den vorderen Rand der oberen Gelenkfläche der Speiche aufnimmt und durch eine Knochenplatte von der Ellenbogen-grube getrennt wird. Die innere und äussere Seitenfläche der Gelenkwalze enthält eine zur Anheftung der Seitenbänder bestimmte Grube; die äussere Bandgrube ist die tiefere.

Das Armbein entwickelt sich aus fünf Stücken, von denen eines dem Körper und je zwei dem oberen und unteren Ende entsprechen.

### Arm der Wiederkäuer.

Bei dem Rinde ist an dem Armbein statt des Umdrehers ein rauher Kamm vorhanden, das Ernährungsloch findet sich an der hinteren Fläche unter der Mitte des Körpers. Das obere Ende hat nur drei Fortsätze, nämlich ausser dem Gelenkkopfe, dessen Hals sich deutlicher als bei dem Pferde absetzt, zwei Rollfortsätze, von denen jeder mit dem seitlichen Fortsatze verschmilzt. Der starke äussere Fortsatz überragt bedeutend den Gelenkkopf und geht vorn in eine breite Spitze aus, welche sich nach innen und etwas nach oben krümmt und den tiefen Einschnitt zwischen beiden Fortsätzen zum Theil überbrückt. Der innere Fortsatz bildet vorn eine Beule, deren vordere und laterale Fläche überknorpelt ist und in die glatte Fläche des Einschnittes übergeht. Am unteren Ende ist die Gelenkrolle schief als bei dem Pferde gestellt, sie hat in der Mitte und nahe dem äusseren Rande eine breite Vertiefung und zwischen den beiden letzteren eine starke Hervorragung; die vordere und hintere Grube sind breit und tief.

Das Armbein des Schafes und der Ziege unterscheidet sich von dem des Rindes hauptsächlich dadurch, dass der Körper mehr abgerundet und seitlich etwas zusammengedrückt ist, und dass am oberen Ende der Einschnitt zwischen den beiden Fortsätzen weniger von der Spitze des äusseren Fortsatzes überbrückt wird.

### Arm des Schweines.

Bei den Schweinen ist das Armbein seitlich zusammengedrückt, statt des Umdrehers nur eine rauhe Stelle vorhanden, der Gelenkkopf hat einen deutlichen Hals, der Einschnitt am oberen Ende liegt ganz an der inneren



... der innere Fortsatz ist klein. Die verhältnissmässig schmale Gelenkrolle ist gerade und hat an der äusseren und inneren Seite fast denselben Durchmesser. Die tiefe Ellenbogengrube wird von der vorderen Grube nur durch eine dünne Knochenplatte getrennt, an deren Stelle sich öfter ein Loch vorfindet. Im Uebrigen stimmt das Armbein des Schweines mit dem der Wiederkäuer überein.

### Arm der Fleischfresser.

Bei dem Hunde liegt das verhältnissmässig längere Armbein weniger der Wandung des Brustkastens an, ist von aussen nach innen etwas zusammengedrückt und je nach den Racen mehr oder weniger spiralförmig und nach vorn gekrümmt. An Stelle des Umdrehers findet sich eine nach unten verlaufende rauhe Stelle, welche in eine rauhe, bis gegen die Gelenkrolle verlaufende Linie übergeht. Das Ernährungsloch hat die Lage wie bei dem Rinde. Der Gelenkkopf besitzt einen deutlichen abgesetzten Hals, der äussere Fortsatz des oberen Endes bildet einen niedrigen, rauhen, nach vorn gerichteten und am freien Rande convexen Kamm, der innere Fortsatz eine kleine Beule, zwischen beiden Fortsätzen bleibt ein breiter überknorpelter Einschnitt. Die verhältnissmässig schmale Gelenkrolle ist schief gestellt, die breite Grube der Gelenkfläche liegt nach innen von der Mittellinie. Die Ellenbogengrube verhält sich wie bei dem Schweine.

Das Armbein der Katze unterscheidet sich von dem des Hundes hauptsächlich durch das Vorhandensein einer länglichen Spalte, welche den Knochen vor dem inneren Knorren durchbohrt.

### Verbindung des Schulterblattes mit dem Armbein.

Das Schulterblatt verbindet sich mit dem Armbein nur durch ein lockeres Kapselband (*ligamentum capsulare humeri s. brachii*). Dasselbe befestigt sich einerseits an den Rand der Gelenkgrube des Schulterblattes, andererseits an den Rand des Gelenkkopfes des Armbeines und bildet eine sehr weite Gelenkhöhle. Das Kapselband wird durch starke fibröse und gelbe elastische Fasern verstärkt, namentlich verlaufen in dem vorderen, von einem reichlichen Fettpolster bedeckten Theile des Kapselbandes zwei starke, gelbe, elastische Bündel divergirend von der Beule des Schulterblattes zu den beiden seitlichen Fortsätzen am oberen Ende des Armbeines. Schulterblatt und Armbein werden hauptsächlich durch die das Gelenk umgebenden starken Muskeln zusammengehalten und in der Freiheit ihrer Bewegungen beschränkt.

Schulterblatt und Armbein bilden das freieste Gelenk des ganzen Körpers, welches zu den Kugelgelenken gehört und mit den Namen: Buggelenk, Schulter-Armbein, Schulter- oder Armgelenk bezeichnet wird. Das Armbein kann sich in demselben nach allen Richtungen, am ausgiebigsten jedoch um eine, durch sein oberes Ende quer in der Richtung von innen nach aussen gelegte Axe bewegen, d. h. die Bewegungen der Beugung und Streckung ausführen. Die Beugung wird durch den langen Vorarmbeuger und vorderen Grätenmuskel, die Streckung durch die Strecker des Vorarms beschränkt. Drehbewegungen können wegen der die Seitenbänder ersetzenden Muskeln und der das Kapselband verstärkenden fibrösen und elastischen Bündel nur in geringem Umfange erfolgen. Das Einwärtsziehen des Armbeins (Adduction) wird durch die Grätenmuskeln, das Auswärtsziehen (Abduction) durch den Unterschultermuskel auf ein geringes Maass reducirt.



### 3. Vorarm.

Grundlage des Vorarms sind zwei Knochen: die nach vorn und innen gelegene Speiche und das nach hinten und aussen gelegene Ellenbogenbein.

#### A. Die Speiche.

Die Speiche, Armspindel, das Vorarmbein, Vorderarmbein oder der Kegel (*radius*) ist ein schwach nach vorn gekrümmter, senkrecht stehender Röhrenknochen, welcher oben mit dem Armbein, unten mit der oberen Reihe der Vorderfusswurzelknochen je ein Wechselgelenk bildet und sich hinten und aussen unbeweglich mit dem Ellenbogenbein verbindet. Die Speiche wird in das Mittelstück und in die beiden Endstücke eingetheilt.

Das Mittelstück oder der Körper der Speiche ist in der Richtung von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt und wird gegen die beiden Enden breiter. Die vordere Fläche ist glatt, von aussen nach innen stark gewölbt, die hintere Fläche fast eben, nur in der Nähe des oberen Endes etwas convex, hat aussen eine raue, nach unten schmaler werdende Leiste zur Verbindung mit dem Ellenbogenbein, am unteren Theil innen raue Stellen zur Anheftung eines Muskels. Beide Flächen werden durch einen inneren, abgerundeten und einen äusseren, namentlich an der unteren Hälfte deutlicher abgesetzten Rand von einander getrennt. Am unteren Ende des Spaltes zwischen Ellenbogenbein und Speiche findet sich an der hinteren Fläche der letzteren ein Ernährungsloch.

Das obere Endstück hat innen einen stärkeren Durchmesser von vorn nach hinten als aussen und ist mit einer Gelenkvertiefung versehen, welche die Gelenkrolle des Armbeins aufnimmt und der Form der letzteren entspricht. Die Gelenkfläche besitzt mithin zwei flache Erhöhungen und drei seichte Vertiefungen, von denen die äussere die kleinste ist. Am hinteren Theil der inneren stärkeren Erhöhung findet sich immer eine längliche, durch das Fehlen des Gelenkknorpels bedingte raue Grube. An beiden Seiten hat das obere Ende je einen (den äusseren und inneren) Bandhöcker, von denen der äussere der stärkere ist, der innere in eine raue Beule übergeht, welche sich an der vorderen Fläche unmittelbar unter der Gelenkgrube vorfindet. Hinten sind zwei raue Vertiefungen mit kleinen Gelenkflächen und eine raue Erhöhung zur Verbindung mit dem Ellenbogenbein vorhanden.

Das untere Endstück hat eine Gelenkwalze zur Verbindung mit der oberen Reihe der Vorderfusswurzel-Knochen, welche, entsprechend den letzteren, in drei Abschnitte zerfällt. Der innere Abschnitt ist am grössten, am schärfsten abgesetzt und springt am weitesten nach unten vor. Der innere, auf dem Kahnbein und der mittlere, auf dem halbmondförmigen Beine ruhende Theil sind vorn ausgehöhlt, hinten gewölbt. Der mittlere Abschnitt reicht weniger weit nach hinten und geht ohne deutlichen Absatz in den äusseren.

walzenförmig abgerundeten über, welcher mit dem dreieckigen Bein articulirt. Nahe dem äusseren Rande findet sich an der hinteren Fläche über dem äusseren Theile der Gelenkwalze eine länglich runde Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Erbsenbein. An der vorderen Fläche sind drei seichte Rinnen zur Aufnahme von Strecksehnen vorhanden; die äussere Rinne besitzt eine grössere Breite als die mittlere; die innere, schmale Rinne geht schräg von oben und aussen nach unten und innen und ist mitunter undeutlich. Ausser und innen liegt über der Gelenkwalze je ein Bandhöcker, von denen der äussere, flachere eine Rinne zur Aufnahme einer Sehne besitzt. An der hinteren Seite verläuft über der Gelenkwalze der Quere nach ein rauher Kamm; zwischen demselben und dem mittleren Theile der Gelenkwalze findet sich eine raue tiefe Grube, welche bei starken Beugungen den hinteren Theil des halbmondförmigen Beins aufnimmt.

Die Speiche entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eins dem Mittelstück, dem oberen und unteren Endstücke angehört. Aus dem vierten Stück entsteht der äussere Theil der Gelenkwalze und der äussere Bandhöcker des unteren Endes, dasselbe muss als Andeutung des unteren Endes des Ellenbogenbeines angesehen werden und setzt sich häufig auch bei erwachsenen Thieren durch eine undeutliche Linie von dem übrigen Theile der Gelenkwalze ab.

### B. Das Ellenbogenbein.

Das Ellenbogenbein, die Keule (*ulna s. cubitus*) ist ein langer Knochen, welcher die Speiche nach oben und hinten überragt, das untere Ende der letzteren nicht erreicht und bei älteren Pferden durch Verknöcherung meist zum grössten Theile mit der Speiche verschmilzt. Man unterscheidet das Mittelstück, das obere und untere Endstück.

Das Mittelstück oder der Körper reicht von dem oberen Ende der Speiche etwa bis in die Mitte derselben und ist fast dreieckig. Die innere, etwas nach hinten gewendete und die äussere Fläche sind glatt, treffen hinten mit einem abgerundeten Rande zusammen und verschmälern sich nach unten immer mehr, wobei die innere Fläche die breitere bleibt. Die vordere rauhe Fläche verbindet sich mit der Speiche, sie wird durch den inneren und äusseren Rand von den gleichnamigen Flächen getrennt und hat im Niveau des oberen Endes der Speiche zwei durch eine Vertiefung getrennte, je eine kleine Gelenkfläche enthaltende Erhabenheiten, welche von entsprechenden Vertiefungen der Speiche aufgenommen werden. Unter dieser Verbindung hat die vordere Fläche einen glatten, seichten Ausschnitt, welcher mit der hinteren Fläche der Speiche eine Spalte — Ellenbogenspalte — bildet; unterhalb derselben verschmilzt der Körper des Ellenbogenbeins inniger mit der Speiche als oberhalb.

Das obere, die Speiche überragende Endstück hat eine innere glatte, ausgehöhlte und eine äussere, schwach gewölbte, am oberen Theile raue Fläche; beide stossen hinten mit einem abgerundeten, dicken Rande zusam-

men und gehen unmittelbar in die entsprechenden Flächen und in den hinteren Rand des Mittelstückes über. Der vordere kürzere und schärfere, etwas ausgehöhlte Rand endet unten an einem spitzen Vorsprung, — dem Kronenfortsatz (*processus coronoideus*) (Schnabel) —, unter welchem sich der tiefe halbmondförmige Ausschnitt (*cavitas semilunaris*) befindet. Unmittelbar unter der Spitze des Kronenfortsatzes ist eine Gelenkfläche vorhanden, welche mit der in der Ellenbogensgrube des Armbeins articulirt; über dem unteren Rande des im Uebrigen rauhen, halbmondförmigen Ausschnittes befindet sich aussen und innen eine kleine Gelenkfläche, welche die des oberen Endes der Speiche vergrössert und durch einen scharfen Rand von der kleinen Gelenkfläche an der vorderen Fläche des Körpers getrennt ist. Das obere Ende des Ellenbogenbeins bildet eine rauhe Beule, den Ellenbogenhöcker (*olecranon*), welcher aussen eine und innen zwei kleine, ebenfalls rauhe Auftreibungen besitzt.

Das untere Endstück hat im Allgemeinen die Form des Körpers, wird nach unten immer schmaler und dünner und geht am unteren Drittel der Speiche in eine Spitze aus. Es bildet schliesslich eine schmale Leiste am äusseren Rande der Speiche, reicht ausnahmsweise als solche bis zum unteren Ende des letzteren und verschmilzt schon frühzeitig mit der Speiche.

Das Ellenbogenbein enthält keine Markhöhle und entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eines dem Ellenbogenhöcker angehört, als drittes Stück kann der äussere Theil der Gelenkwalze und der äussere Bandhöcker am unteren Ende der Speiche angesprochen werden.

### Vorarm der Wiederkäuer.

Die an der vorderen Fläche des Körpers nur schwach gewölbte Speiche ist namentlich bei dem Rinde verhältnissmässig kurz, die Gelenkgrube des oberen Endes stärker ausgehöhlt. Die drei Theile der Gelenkwalze sind sehr schräg von aussen und vorn nach innen und hinten gerichtet, der innere und mittlere Theil sind fast gleich gross, der äussere verschmilzt mit der Gelenkfläche am unteren Theile des Ellenbogenbeins. Der innere Theil reicht weiter nach unten als der mittlere, dieser weiter als der äussere; über dem inneren und mittleren Theil liegt an der hinteren Fläche je eine tiefe Gelenkgrube. An der vorderen Fläche des unteren Theils findet sich nur eine breite, seichte, schräg von oben und aussen nach unten und innen verlaufende Sehnenrinne, die Gelenkfläche für das Erbsenbein fehlt.

Das Ellenbogenbein verschmilzt nicht so vollständig mit der Speiche und reicht bis zu dem unteren Ende der letzteren. Die innere und äussere Fläche des Körpers verschmälert sich etwas bis unter die Mitte und wird gegen das untere Ende wieder breiter; der hintere, stark ausgehöhlte Rand ist zum grössten Theil scharf, am unteren Ende rauh. Ausser der Ellenbogenpalte findet sich eine zweite Spalte in der Nähe des unteren Endes, zwischen beiden Spalten verläuft aussen zwischen Ellenbogenbein und Speiche eine tiefe Gefässrinne. Die stark ausgehöhlte Gelenkfläche unter der Spitze des Kronenfortsatzes geht schräg von aussen nach innen bis zur Gelenkgrube der Speiche, eine zweite sich der letzteren anschliessende breite Gelenkfläche findet sich im äusseren Theil des halbmondförmigen Ausschnittes. Der Ellenbogenhöcker

spitzt sich nach oben zu. Das untere Ende überragt den äusseren Theil der Gelenkwalze der Speiche und hat eine gewölbte Gelenkfläche, welche auf dem dreieckigen Beine ruht.

### Vorarm des Schweines.

Die verhältnissmässig kurze Speiche wird am unteren Ende breiter, die Gelenkwalze ist nur in zwei Abschnitte getheilt. Das Ellenbogenbein wächst nicht mit der Speiche, deren hintere Fläche es an der oberen Hälfte vollständig bedeckt. Die Gelenkfläche am unteren Ende articulirt mit dem ganzen dreieckigen Beine. Das obere Endstück ist verhältnissmässig sehr lang, die Ellenbogenspalte eng, die Gefässrinne unter derselben fehlt. Im Uebrigen stimmen die Vorarmknochen mit denen der Wiederkäuer im Wesentlichen überein.

### Vorarm der Fleischfresser.

Die beiden Knochen des Vorarms sind beweglich mit einander verbunden. Die verhältnissmässig lange und stärker nach vorn gekrümmte Speiche ist von vorn nach hinten zusammengedrückt, die beiden Flächen des Mittelstücks werden durch einen inneren und äusseren fast scharfen Rand getrennt. Das obere Ende ist schmaler als das untere, setzt sich durch eine Einschnürung — Hals der Speiche (*collum radii*) — von dem Körper ab, hat eine seichte Gelenkgrube zur Aufnahme des Armbeins und von dieser durch einen scharfen Rand getrennt eine Gelenkfläche an der hinteren Seite, welche mit dem Ellenbogenbein articulirt. Aussen befindet sich ein rauher Höcker. Das untere Ende hat eine seicht ausgehöhlte Gelenkfläche, deren innerer Rand etwa nach unten vorspringt, zur Verbindung mit dem Kahnbein, aussen eine flache überknorpelte Grube, welche das untere Ende des Ellenbogenbeins aufnimmt, vorn drei Sehnenrinnen, von denen die mittlere sehr seicht und wenig ausgeprägt ist. Der rauhe Kamm, die Grube am hinteren Rande und die Gelenkfläche für das Erbsenbein fehlen.

Das nach unten an Breite und Dicke abnehmende Ellenbogenbein kreuzt in der Richtung von innen und oben nach unten und aussen die hintere Fläche der Speiche, deren oberen Theil es fast vollständig bedeckt. Der Ellenbogenhöcker hat innen einen starken Kamm, vorn eine breite Rinne, der Kronenfortsatz springt weit nach vorn vor, der halbmondförmige Ausschnitt bildet eine zusammenhängende, ausgehöhlte, durch einen Kamm in zwei Hälften geschiedene Gelenkfläche, welche den inneren Theil der Gelenkrolle des Armbeins aufnimmt. Unter dieser Gelenkfläche befindet sich eine zweite an der vorderen Fläche des Körpers, welche der an der hinteren Fläche der Speiche vorhandenen entspricht. Das untere Ende besitzt eine stark gewölbte Gelenkfläche, welche auf dem dreieckigen Beine ruht.

### Verbindung des Armbeins mit dem Vorarm.

1 Das Kapselband (*ligamentum capsulare antibrachii*) befestigt sich einerseits an dem Rand der Gelenkwalze des Armbeins, andererseits an dem Rande der Gelenkvertiefung der Speiche und der Gelenkflächen des Ellenbogenbeines. Es bildet eine wenig geräumige Kapsel, welche nur hinten zwischen den beiden Knorren des Armbeins etwas lockerer ist und sich mit

den Seitenbändern, sowie mit den über das Gelenk verlaufenden Muskeln mehr oder weniger innig verbindet. Vorn wird das Kapselband durch starke Faserschichten verstärkt, welche sich oberhalb der vorderen Grube an das Armbein anheften und die letztere bedecken.

Fig. 8.

Bänder des Ellenbogengelenkes vom  
Pferde.

Linker Schenkel von innen gesehen.

1. hinterer Schenkel des inneren Seitenbandes.
- 1'. vorderer Schenkel desselben
- 1" dessen Anheftung an der Gelenkwalze des Armbeins,
2. inneres Querband der Speiche und des Ellenbogenbeins.
3. langer Beuger des Vorarms.
4. kurzer Beuger des Vorarms.
- 4'. dessen Anheftung.

2. Das äussere Seitenband (*ligamentum laterale externum*) ist kurz und stark, es entspringt in der Bandgrube und über derselben bis zum äusseren Knorren des Armbeins und endet an dem äusseren Bandhöcker unter der oberen Gelenkfläche der Speiche.

3. Das innere Seitenband (*ligamentum laterale internum*) ist schwächer, jedoch länger als das vorige und besteht aus zwei Schenkeln, welche sich oben in und hinter der inneren Bandgrube der Gelenkwalze des Armbeins befestigen. Der vordere dünnere Schenkel geht allmählig schmaler werdend über einen Sehnenschenkel des langen und über die untere Anheftung des kurzen Vorarmbeugers hinweg, endet am inneren Rande der Speiche, im Niveau der Ellenbogenspalte und muss als Andeutung eines bei den anderen Hausthieren vorhandenen Muskels, des runden Vorwärtswenders angesehen werden, enthält mitunter auch sparsame Muskelfasern. Der hintere kürzere, stärkere Schenkel ist das eigentliche innere Seitenband, endet am inneren Bandhöcker der Speiche und verschmilzt vorn mit dem vorderen Schenkel, von welchem er theilweise bedeckt wird.

Bei den übrigen Hausthieren spaltet sich das äussere, bei dem Hunde auch das innere Seitenband unten in zwei Schenkel, von denen einer an der Speiche und am Ellenbogenbein endet. Der vordere Theil des inneren Seitenbandes fehlt. Bei dem Hunde geht ein elastisches Band von der lateralen Fläche des inneren Armbeinknorrens zu dem vorderen Rande des Ellenbogenbeins, wo es dicht über der Spitze des Kronenfortsatzes endet. — hinteres Band. (Franck.)

Das Armbein bildet mit den Knochen des Vorarms ein vollständiges, bei dem Pferde und im geringen Maasse auch bei dem Hunde federndes Wechselgelenk. — Vorarm-, Armbein-Vorarm oder Ellenbogengelenk —, welches nur die Bewegung der Beugung und Streckung um eine von einer Bandgrube zu der anderen quer durch die Gelenkwalze des Armbeins gelegte Axe zulässt, während jede Seitwärts- und Drehbewegung durch die Seitenbänder, durch die in einander greifenden Vertiefungen und Erhöhungen der Gelenkflächen, namentlich aber durch den Kronenfortsatz des Ellenbogenbeins verhindert wird.

### Verbindung der Speiche mit dem Ellenbogenbein.

1. Das äussere Querband (*ligamentum transversum externum ulnae et radii*) geht von dem vorderen äusseren Rande des Ellenbogenbeins zu dem äusseren Rande der Speiche, reicht oben fast bis zur Gelenkgrube der Speiche, unten bis zum Ellenbogenspalt

2. Das innere Querband (*ligamentum transversum internum ulnae et radii*) ist kürzer, jedoch etwas breiter als das vorige. Es verläuft zwischen dem vorderen inneren Rande des Ellenbogenbeins und der hinteren Fläche bis zum inneren Rande der Speiche.

3. Das Zwischenknochenband (*ligamentum interosseum h*) besteht aus kurzen Fasern, welche unter der Ellenbogenspalte zwischen der vorderen Fläche des Ellenbogenbeins und dem entsprechenden Theile der hinteren Fläche der Speiche verlaufen und mit dem vorrückenden Alter der Thiere vollständig verknöchern.

Die Verbindung der beiden Vorarmknochen ist bei den Pferden, Wiederkäuern und Schweinen eine vollkommen unbewegliche.

Bei den Fleischfressern fehlen deutlich abgesetzte Querbänder, das Zwischenknochenband ist eine breitere, den Zwischenraum beider Vorarmknochen ausfüllende Platte; ausserdem findet sich ein ringförmiges Band, (*ligamentum radii annulare*), welches in der Einschnürung unter der oberen Gelenkfläche der Speiche, von dem äusseren Bandhöcker der letzteren zum inneren, vorderen Rande des Ellenbogenbeines geht. Die Vorarmknochen bilden unter sich ein unvollkommenes Drehgelenk, welches Bewegungen der Speiche in ihrer Längsaxe in beschränktem Maasse gestattet. Uebermässige Drehungen werden durch die Seitenbänder des Ellenbogengelenkes und durch das ringförmige Band verhindert.

## 4. Der Fuss oder Unterfuss.

Der Fuss (Unterfuss) wird in die Vorderfusswurzel, den Vordermittelfuss und die Zehe eingetheilt.

### A. Die Vorderfusswurzel.

Die Vorderfusswurzel oder das Vorderknie (*carpus*) wird aus sieben oder acht kurzen Knochen gebildet, welche aus schwammigem Knochengewebe bestehen, jedoch eine verhältnissmässig starke Rinde von compacter



Knochensubstanz besitzen. Die Vorderfusswurzel- oder Vorderknieknochen (*ossa carpi*) entsprechen den Handwurzelknochen der Menschen und liegen in zwei Reihen, von denen die obere vier, die untere drei oder vier Knochen enthält. Ein Knochen der oberen Reihe — das Erbsenbein — ragt nach hinten über die anderen Knochen hervor, trägt zum Stützen der Körperlast nichts bei und muss als ein Hebelarm zur Anheftung der Beuger der Vorderfusswurzel angesehen werden.

Als ein Ganzes betrachtet, kann man an der Vorderfusswurzel sechs Flächen unterscheiden: eine vordere, schwach gewölbte — Dorsalfläche — eine hintere, fast ebene — Volarfläche — eine obere und untere Gelenkfläche, eine äussere und innere Fläche; letztere ist breiter als die äussere.

Für die einzelnen Vorderfusswurzelknochen, welche mit dem über denselben liegenden Vorarm und dem unter denselben liegenden Vordermittelfussknochen eine senkrechte Linie bilden, werden von den Veterinär-Anatomen verschiedene Namen gebraucht, von denen die Gurlt'schen, mit den entsprechenden des Menschen übereinstimmenden, den Vorzug vor den Schwab'schen, welche nach der Form der Knochen gewählt worden sind, verdienen, weil die Bezeichnung nach der Form bei den verschiedenen Thieren auch verschieden ausfallen müsste. Der Vorschlag Gegenbaur's, die Knochen nach ihrer Lage und Verbindung zu benennen und zwar das Erbsenbein als *os accessorium*, den äusseren Knochen der oberen Reihe als *os carpi ulnare*, den inneren als *os carpi radiale*, den mittleren als *os intermedium* und die Knochen der unteren Reihe *os carpale primum* bis *os carpale quartum*, wobei der innere Knochen als der erste bezeichnet wird, dürfte sich zur Erreichung einer Uebereinstimmung in der Bezeichnung dieser Knochen sehr empfehlen.

In der oberen Reihe liegen vier Knochen, welche von innen nach aussen sich folgendermaassen an einander reihen, oben mit dem Vorarm, unten mit der unteren Reihe ein Wechselgelenk und unter sich straffe Gelenke bilden; das Erbsenbein ist bei der Bildung der Wechselgelenke nicht betheiligt.

a. Das Kahnbein (*os naviculare h.*), würfelförmiges Bein (Schwab) ist der grösste Knochen der oberen Reihe und hat die Form eines unregelmässigen, von aussen nach innen etwas zusammengedrückten Würfels. Die obere und untere Fläche sind Gelenkflächen; die obere ist vorn gewölbt, hinten ausgehöhlt und nimmt den inneren Abschnitt der Gelenkwalze der Speiche auf; die untere Fläche ist an ihrer hinteren auf dem kleinen vieleckigen Beine ruhenden Hälfte ausgehöhlt, an ihrer vorderen, welche mit dem Kopfbein articulirt, flach gewölbt. Die vordere und die mediale Fläche sind rauh, gehen in einander über und bilden zusammen eine starke Wölbung; die laterale Fläche hat vorn in der Nähe des oberen und unteren Randes je eine kleine, zur Verbindung mit dem halbmondförmigen Bein bestimmte Gelenkfläche, welche mit der oberen resp. unteren zusammenhängt; sie ist im Uebrigen rauh und ausgehöhlt. Die hintere ebenfalls rauhe Fläche besitzt

über dem unteren Rande eine beulenartige, durch eine Furche unterbrochene Auftreibung.

b. Das halbmondförmige Bein (*os semilunare h.*), keilförmiges Bein (Schwab), Mondbein (Müller), hat die Gestalt eines mit der Spitze nach hinten gerichteten, abgestumpften Keils. Die obere, überknorpelte Fläche ist vorn gewölbt, hinten ausgehöhlt und hat über der hinteren Fläche einen hakenförmigen Fortsatz, welcher bei starken Beugungen von der Grube, welche über dem mittleren, auf dem halbmondförmigen Bein ruhenden Theil der Gelenkwalze der Speiche sich befindet, aufgenommen wird. Die untere Gelenkfläche ist an der vorderen Hälfte innen schwach gewölbt, aussen nach oben abgschrägt, an der hinteren Hälfte ausgehöhlt. Der äussere Theil der vorderen Hälfte ruht auf dem Hakenbein, der übrige Theil der unteren Fläche auf dem Kopfbein. Die vordere, raue Fläche ist an dem lateralen und medialen Rande ausgehöhlt und wird nach unten schmaler. Die laterale und mediale Fläche convergiren nach hinten, haben unter dem oberen und über dem unteren Rande je eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem dreieckigen resp. Kahnbein. Die hintere, raue Fläche ist schmaler als die vordere, oben ausgehöhlt und trägt unten eine abgerundete Beule.

c. Das dreieckige Bein (*os triquetrum h.*), vieleckiges Bein, Schwab, unregelmässiges Bein, verschmälert sich nach oben, so dass die obere, den äusseren Theil der Gelenkwalze der Speiche aufnehmende, ausgehöhlt Gelenkfläche viel kleiner als die untere, auf dem Hakenbein ruhende ist. Die laterale Fläche ist rau und verschmilzt mit der vorderen, die mediale, im Uebrigen raue Fläche hat unter dem oberen und über dem unteren Rande eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem halbmondförmigen Bein. An der hinteren, sehr schmalen, rauhen Fläche befindet sich unten ein beulenartig vorspringender Fortsatz und über demselben eine nach hinten und oben gerichtete, länglich ovale Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Erbsenbein.

d. Das Erbsenbein (*os pisiforme h.*), Hakenbein, Schwab, springt nach hinten über die obere Reihe der Vorderfusswurzelknochen hervor und ist von platter, länglich-runder Form. Die mediale Fläche ist ausgehöhlt, an der lateralen gewölbten Fläche findet sich nahe dem vorderen Rande eine schräg von oben und hinten nach unten und vorn verlaufende Sehnenrinne; beide Flächen sind rau und stossen mit einem abgerundeten, hinten verdickten Rande zusammen, welcher vorn zwei Gelenkflächen trägt, von denen die obere breite, etwas ausgehöhlt mit der Speiche, die untere längliche, sehr flach gewölbte mit dem dreieckigen Bein sich verbindet.

In der unteren Reihe liegen drei oder vier Knochen, welche einen geringeren Höhendurchmesser als die Knochen der oberen Reihe besitzen, mit den letzteren ein Wechselgelenk, mit dem Mittelfuss und unter sich straffe Gelenke bilden und von innen nach aussen sich folgendermaassen an einander anschliessen:

e. Das grosse vieleckige Bein (*os multangulum majus h.*) Erbsenbein, Schwab, ist ein häufig, jedoch nicht constant vorkommender, kleiner,

rundlicher Knochen von der Grösse einer starken Erbse, welcher fast ganz von dem inneren Seitenbände der Vorderfusswurzel umschlossen wird und in der Regel eine kleine, mit dem kleinen vieleckigen Bein articulirende Gelenkfläche besitzt. Mitunter findet sich eine zweite, sehr kleine, mit dem inneren Griffelbein sich verbindende Gelenkfläche.

f. Das kleine vieleckige Bein (*os multangulum minus h.*), kleine keilförmige Bein, halbmondförmige Bein, Schwab, ist, abgesehen von dem vorigen, der kleinste Knochen der Vorderfusswurzel und hat vier Flächen, indem die vordere, mediale und hintere zu einer Fläche verschmelzen. Die obere Gelenkfläche, welche mit dem Kahnbein articulirt, ist stark gewölbt und reicht tief nach unten und hinten herab; die untere, fast ebene Gelenkfläche ruht fast ganz auf dem inneren Griffelbein und nur mit einem kleinen, sich nach hinten und oben abschrägenden Theil auf dem Schienbein. Die mediale Fläche ist rauh, gewölbt und wird nach hinten niedriger; die laterale, im Uebrigen rauhe und ausgehöhlte Fläche enthält drei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Kopfbein, nämlich je eine über dem unteren und unter dem oberen Rande und eine dritte über dem abgeschrägten, auf dem Schienbeine ruhenden Theil der unteren Fläche. Am hinteren Ende der medialen Fläche findet sich mitunter eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem grossen vieleckigen Bein.

g. Das Kopfbein (*os capitatum h.*), ungleich vierseitiges Bein, Kahnbein oder kahnförmiges Bein, Schwab, ist der grösste Knochen der unteren Reihe und vorn sehr viel breiter als hinten. Die obere Gelenkfläche hat an der vorderen Hälfte zwei seichte Aushöhlungen, von denen die mediale, mit dem Kahnbein articulirende breiter ist als die laterale, auf welcher das halbmondförmige Bein ruht, an der hinteren Hälfte eine walzenartige Wölbung, welche nach hinten abfällt und das halbmondförmige Bein stützt. Die untere Gelenkfläche ist fast eben, nur im hinteren Theile flach ausgehöhlt, sie hat medial einen Ausschnitt, vor demselben eine schmale, den Gelenkknorpel unterbrechende, rauhe Stelle und ruht auf dem Schienbein. Die vordere rauhe, schwach gewölbte Fläche hat unter dem oberen und über dem unteren Rande eine seichte Rinne; die hintere Fläche ist schmal, rauh und am oberen Theile gewölbt. An der medialen Fläche befinden sich drei kleine Gelenkflächen, eine unter dem oberen, zwei über dem unteren Rande; von letzteren ist die vordere durch einen vorspringenden Rand in zwei Theile geschieden, der untere verbindet sich mit dem inneren Griffelbein, der obere, ebenso wie die anderen Gelenkflächen der medialen Fläche, mit dem kleinen vieleckigen Bein. Die laterale Fläche hat zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Hakenbein, von denen die vordere die ganze Höhe des Knochens einnimmt, die hintere über dem unteren Rande liegt. Im Uebrigen sind die mediale und laterale Fläche rauh, schräg von vorn nach hinten gerichtet, die mediale Fläche ist stark ausgeschnitten.

h. Das Hakenbein (*os hamatum h.*), grosses keilförmiges Bein, kegelförmiges Bein, Schwab, hat vier Flächen, da die vordere mit der lateralen

und die mediale mit der hinteren verschmilzt. Die obere Gelenkfläche ist stark gewölbt und dacht sich lateral so stark ab, dass sie mit einer stumpfen Spitze bis zum Rande der unteren Fläche reicht, mit ihrem inneren flacheren Theil stützt sie das halbmondförmige, mit ihrem äusseren abgedachten Theil das dreieckige Bein. Die untere, fast ebene Gelenkfläche zerfällt durch zwei sehr schwach vorspringende Linien in drei Theile, von denen die beiden medialen auf dem Schienbein, der laterale auf dem äusseren Griffelbein ruhen. Die rauhe vordere Fläche wird nach aussen niedriger, über dem unteren Rande findet sich eine seichte Rinne, eine noch schwächere begleitet den inneren Rand. Die mediale Fläche hat zur Verbindung mit dem Kopfbein zwei Gelenkflächen, von denen die vordere die ganze Höhe des Knochens einnimmt, die hintere über dem unteren Rande liegt. Zwischen der letzteren und der oberen Gelenkfläche springt eine abgerundete Beule stark nach hinten hervor.

## B. Der Vordermittelfuss.

Grundlage des vollkommen senkrecht stehenden Vordermittelfusses (*metacarpus*) sind drei Knochen — Vordermittelfussknochen (*ossa metacarpi*) —, von denen nur der mittlere — das Schienbein — die Körperlast trägt und an seinem unteren Ende mit dem ersten Zehengliede ein Wechselgelenk bildet, während die beiden seitlichen Vordermittelfussknochen — die Griffelbeine — rudimentär sind und nicht bis zu dem ersten Zehengliede herabreichen. Die drei Vordermittelfussknochen zusammen bilden mit der unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen ein straffes Gelenk.

a. Der mittlere Mittelfussknochen, das Schienbein oder Röhrenbein entspricht dem Mittelfusse der dritten Zehe derjenigen Thiere, welche fünf Zehen besitzen\*), ist ein Röhrenknochen und wird in das Mittelstück, das obere und untere Endstück eingetheilt. Beide Endstücke sind breiter als das Mittelstück.

Das Mittelstück oder der Körper hat eine vordere, glatte, gewölbte und eine hintere, fast ebene Fläche. An dem äusseren und inneren Rande der letzteren findet sich eine rauhe, nach unten schmaler werdende, bis in das untere Drittel reichende Stelle zur Verbindung mit dem entsprechenden Griffelbein; unter dem oberen Drittel der hinteren Fläche ist ein Ernährungsloch vorhanden.

Die vorn breitere Gelenkfläche des oberen Endstückes schrägt sich aussen etwas nach unten ab und wird an dem abgeschrägten Theil, auf welchem das Hakenbein ruht, durch eine rauhe Bandgrube unterbrochen. Der übrige, fast ebene Theil der Gelenkfläche enthält etwas nach innen von der

---

\*) Wenn mehrere Zehen vorhanden sind, zählt man dieselben von innen nach aussen, so dass die innere Zehe die erste ist. Oder man bezeichnet, da bei den meisten Säugthieren fünf Zehen vollständig entwickelt oder doch andeutungsweise vorhanden sind, die Zehe mit der Zahl, welcher die Zehe bei dem Vorhandensein von 5 Zehen entsprechen würde.

Mitte eine raue Stelle, an welcher der Gelenkknorpel fehlt und wird zum grössten Theil von dem Kopfbein und an einer kleinen viereckigen, nach unten abgeschrägten Stelle, an welcher der mediale und hintere Rand zusammenstossen, von dem kleinen vieleckigen Bein bedeckt. Die vordere, gewölbte Fläche hat nach innen von der Mitte eine flache, raue Beule, die hintere, raue Fläche aussen und innen eine raue Vertiefung, welche eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Griffelbein der entsprechenden Seite enthält.

Das untere Endstück bildet eine walzenförmige Gelenkrolle, welche etwas nach aussen von der Mittellinie durch einen stark hervorspringenden Kamm in eine äussere, etwas kleinere und innere, etwas grössere Hälfte getheilt wird. Der hintere Theil der Gelenkrolle articulirt mit den beiden Sambeinen, der übrige mit dem ersten Zehengliede. An der hinteren Fläche finden sich zwei, durch den weit nach oben sich erstreckenden Kamm der Gelenkrolle getrennte, seichte Vertiefungen; aussen und innen hat die Gelenkrolle eine raue Bandgrube.

Das Schienbein entwickelt sich aus drei Stücken, von denen je eines dem Körper und den beiden Endstücken angehört und hat bei dem neugeborenen Fohlen fast dieselbe Länge, wie bei dem erwachsenen Pferde.

Die beiden seitlichen Mittelfussknochen oder Griffelbeine liegen an der hinteren Fläche des Schienbeins und bilden mit der letzteren eine breite Rinne; sie bestehen aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer dünnen, compacten Knochenrinde umgeben ist. Das innere Griffelbein, welches in der Regel etwas weiter nach unten herabreicht, muss als das Rudiment des Mittelfussknochens der zweiten, das äussere als das Rudiment des Mittelfussknochens der vierten Zehe angesehen werden. Man unterscheidet an jedem Griffelbein das Mittelstück, das obere und untere Endstück.

Das Mittelstück oder der Körper ist dreikantig, die laterale Fläche des äusseren, die mediale des inneren Griffelbeins sind schwach ausgehöhlt, die mediale des äusseren und laterale des inneren Griffelbeins etwas gewölbt, so dass beide Griffelbeine nach der Medianebene des Schienbeins etwas gekrümmt erscheinen. Die vordere, raue Fläche verbindet sich mit der hinteren Fläche des Schienbeins. Alle drei Flächen verschmälern sich nach unten, so dass der Körper allmählig dünner wird.

Das obere Endstück oder der Kopf trägt eine Gelenkfläche; die des inneren Griffelbeins ist fast eben, fällt lateral und vorn steil nach unten ab und verbindet sich an dieser Stelle mit dem Kopfbein; auf dem ebenen Theil ruht das kleine vieleckige Bein. Die nach innen sich abschrägende Gelenkfläche des äusseren Griffelbeins liegt in einem tieferen Niveau und verbindet sich mit dem Hakenbein. Das äussere Griffelbein hat medial, das innere lateral eine kleine Gelenkfläche, welche von der oberen durch einen scharfen Rand getrennt ist und der in der Einbuchtung am oberen Ende des Schienbeins befindlichen entspricht. Lateral bildet das äussere, medial das innere Griffelbein einen starken Bandhöcker, der des äusseren springt stärker

ker nach hinten vor. Das obere Endstück verschmilzt später, als das Mittelstück durch Verknöcherung mit dem Schienbein.

Das untere Endstück reicht bis zum unteren Drittel des Schienbeins herab, geht immer schmaler werdend, schliesslich in eine stumpfe Spitze über und ist am inneren Griffelbein in der Regel stärker. Das untere Endstück verschmilzt nicht mit dem Schienbein, sondern bleibt bis in das vorgerückte Alter von demselben getrennt.

Jedes Griffelbein entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eins dem oberen Endstück angehört.

### C. Die Zehe.

Grundlage der Zehe sind drei über einander liegende Knochen, von denen der obere das erste Zehenglied, die nach unten folgenden das zweite und dritte Zehenglied genannt werden. Die Zehe bildet mit einer senkrechten Linie einen Winkel von etwa 40 Grad. Das erste Zehenglied verbindet sich mit dem Vordermittelfuss und mit dem zweiten, letzteres mit dem dritten Zehengliede zu einem Wechselgelenk. Ausserdem gehören zu den Zehenknochen drei Sehnenbeine,\*) welche zum Stützen der Körperlast nicht direct beitragen, sondern Gelenkflächen des ersten, resp. dritten Zehengliedes vervollständigen und Rollen für die Beugesehnen der Zehe abgeben.

a. Das erste Zehenglied (*phalanx prima*) — Fesselbein — ist ein schräg von oben und hinten nach unten und vorn gerichteter Röhrenknochen mit sehr kleiner Markhöhle und wird in das Mittelstück, in das obere und untere Endstück eingetheilt.

Das Mittelstück oder der Körper wird nach unten schmaler und dünner und hat eine vordere glatte, gewölbte, und eine hintere, fast ebene Fläche; an letzterer finden sich zwei von den beiden Bandhöckern des oberen Endes entspringende, über dem unteren Ende zusammenstossende, breite, rauhe Leisten, durch welche ein rauhes Dreieck an der hinteren Fläche gebildet wird. Beide Flächen gehen mit einem äusseren und inneren abgerundeten Rande in einander über.

Das obere Endstück ist der breiteste und dickste Theil des Knochens und trägt eine ausgehöhlte, von einem etwas vorspringenden Rande umgebene Gelenkfläche, welche durch eine tiefe, von vorn nach hinten laufende Grube

---

\*) Mit dem Namen Sehnenbeine bezeichnet man im Allgemeinen diejenigen Knochen der Gliedmaassen, welche zum Stützen der Knochenlast nicht direct beitragen, sondern bestimmt sind, das Gleiten von Sehnen auf den Unterlagen derselben zu vermitteln. Zu diesem Zwecke sind die Sehnenbeine (wie z. B. die der Zehe) mit den Knochen des Gelenks fest durch Bänder verbunden, und die Sehne gleitet über eine überknorpelte Fläche der Sesambeine; oder die Sesambeine sind, (wie z. B. die Kniescheibe) bis auf eine überknorpelte Fläche in die Sehne selbst eingebettet und gleiten zusammen mit der Sehne über die überknorpelte Fläche eines anderen Knochens.



in eine innere, etwas grössere und äussere, etwas kleinere Hälfte getheilt wird. Aussen und innen befindet sich neben dem hinteren Rande je ein starker rauher Bandhöcker.

Das untere Endstück ist der schmalste Theil des Knochens und hat eine hinten breitere Gelenkwalze, welche durch eine seichte, von hinten nach vorn laufende Vertiefung in eine äussere, etwas kleinere und innere, etwas grössere Hälfte getheilt wird. Nahe dem äusseren und dem inneren Rande findet sich über der Gelenkwalze an der vorderen Fläche eine seichte Bandgrube und über derselben ein kleiner Bandhöcker.

b. Das zweite Zehenglied (*phalanx secunda*) — Kronenbein — hat dieselbe Richtung wie das erste und die Form eines von hinten nach vorn zusammengedrückten Würfels. Es besteht aus schwammigem Knochengewebe und einer verhältnissmässig dicken, compacten Knochenrinde und enthält nur ausnahmsweise eine kleine Markhöhle. Die vordere Fläche ist rauh, gewölbt, die hintere glatte, ebene Fläche schrägt sich nach unten und vorn ab; beide Flächen werden durch einen inneren und äusseren, stumpfen, rauhen Rand von einander getrennt. Die obere Fläche enthält eine Gelenk-aushöhlung, welche durch einen von vorn nach hinten verlaufenden, sehr schwachen Kamm in eine innere, etwas grössere und äussere, etwas kleinere Hälfte getheilt wird. Der hintere Theil der oberen Fläche biegt sich stark in die Höhle und wird durch einen wulstigen, in der Mitte breiteren Kamm, welcher an seiner hinteren Fläche überknorpelt ist, von der hinteren Fläche geschieden; dieser Kamm bildet die Kronenbeinlehne. In der Mitte des vorderen Randes der oberen Fläche findet sich ein breiter, niedriger Vorsprung, der Kronenfortsatz. Zu beiden Seiten der Kronbeinlehne ist am inneren und äusseren Rande der oberen Fläche ein starker Bandhöcker vorhanden. Die untere Fläche bildet eine Gelenkwalze, welche im Wesentlichen mit der am unteren Ende des ersten Zehengliedes übereinstimmt, jedoch etwas grösser ist und weiter nach hinten reicht. Aussen und innen findet sich an der vorderen Fläche über der Gelenkwalze eine rauhe Bandgrube.

Zur Zeit der Geburt besteht das erste und zweite Zehenglied aus zwei Stücken; die obere Epiphyse ist noch durch eine Knorpellage von dem Mittelstück getrennt, mit welchem die untere Epiphyse schon vor der Geburt verschmilzt.

c. Das dritte Zehenglied (*phalanx tertia*) — Hufbein — besteht aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer dünnen, nicht überall compacten, sondern zum Theil porösen Knochenrinde umgeben ist, und hat im Wesentlichen dieselbe Gestalt, wie der dasselbe vollständig einschliessende Hornschuh.

Die vordere oder Wandfläche ist rauh, porös und enthält viele kleinere und grössere Löcher und feine Spalten. Sie wölbt sich fast kreisförmig von einer Seite zu der anderen, ist in der Mitte stärker nach unten und vorn abgedacht und höher als an den Seitentheilen und bildet mit der unteren oder Sohlenfläche einen Winkel von etwa 25, mit dem Boden von etwa 45 Grad.

Vorn wird die Mitte der Wandfläche von einem starken, stumpf dreieckigen Fortsatz — dem Kronenfortsatz — überragt, dessen vordere Fläche, ebenso wie ein schmaler Streifen unter dem oberen Rande glatter erscheint als der übrige Theil der Wandfläche. Unter diesem glatteren Theil findet sich an jeder Seite eine Gefässrinne — Wandrinne, — welche vom hinteren Ende allmählich seichter werdend fast bis zur Mitte verläuft. Die obere oder Gelenkfläche ist halbmondförmig, ausgehöhlt und wird entsprechend der Walze des Kronenbeins durch eine von vorn nach hinten verlaufende, sehr flache Hervorragung in eine innere, etwas grössere und äussere, etwas kleinere Hälfte getheilt. Hinten dacht sich die Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Strahlbein, welches dieselbe vervollständigt, in der Mitte etwas ab, vorn setzt sie sich auf die hintere Fläche des Kronenfortsatzes fort und biegt sich demgemäss stark in die Höhe. Die untere oder Sohlenfläche ist ausgehöhlt und wird durch eine halbmondförmig gebogene, rauhe Linie in einen vorderen grösseren und hinteren kleineren Theil geschieden. Der vordere Theil ist nur an den beiden hinteren Enden etwas rauh und löcherig, im Uebrigen glatt; der hintere Theil scheint in den vorderen eingeschoben, steigt nach hinten bis zur Gelenkfläche in die Höhe und bildet auf diese Weise eine stärker ausgehöhlte Vertiefung. In der letzteren findet sich an jeder Seite ein ziemlich grosses Loch, Sohlenloch, — der Eingang zu einem in das Hufbein eindringenden Gefässkanals, welcher sich nach bogenförmigem Verlaufe und nach Abgabe mehrerer kleinerer Nebkanäle mit dem der anderen Seite vereinigt. Von hinten und aussen nach vorn und innen führt eine seichte, jedoch verhältnissmässig breite Rinne — Sohlenrinne — unter dem hinteren Rande der oberen Fläche zu dem Sohlenloche jeder Seite.

Die Sohlen- und Wandfläche stossen an dem scharfen, bogenförmig gekrümmten unteren Rande zusammen; über demselben finden sich acht bis zwölf grössere, zum Durchtritt von Gefässen bestimmte Löcher in der Wandfläche. Häufig, namentlich bei älteren Pferden, ist in der Mitte des Randes eine seichte Einbuchtung vorhanden. Der vordere obere Rand wölbt sich über den Kronenfortsatz und trennt die Wand- von der Gelenkfläche; der hintere obere Rand verläuft gerade in der Querrichtung zwischen der Gelenk- und Sohlenfläche. Vor der Stelle, an welcher die beiden zuletzt genannten Ränder zusammenstossen, findet sich an jeder Seite der Wandfläche eine flache Bandgrube. Hinter derselben entspringt an jeder Seite ein seitlich zusammengedrückter Fortsatz — der Hufbeinast —, welcher nach hinten, aussen und oben gerichtet ist. Zwischen jedem Hufbeinast und dem hinteren, sich zuspitzenden Ende des Hufbeins führt ein halbrunder Ausschnitt zu der Wandrinne. Die Sohlenrinne setzt sich auf die nach innen gewendete Fläche jedes Hufbeinastes fort.

d. Die beiden oberen Sesambeine oder Gleichbeine (*ossa sesamoides*) bestehen, wie die Sesambeine überhaupt, aus schwammigem Knochengewebe, welches äusserlich von einer dünnen compacten Knochenrinde umgeben ist. Sie müssen als Ergänzungsknochen des ersten Zehengliedes auf-

gefasst werden, welche die Gelenkgrube am oberen Ende des ersten Zehengliedes vergrössern und eine Lehne für den hinteren Theil der Gelenkwalze des Schienbeins abgeben. Die oberen Sesambeine haben die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide; die vordere, äussere und innere Fläche sind dreieckig, sie stossen in dem oberen spitzen Ende zusammen. Die vordere Fläche ist mit Gelenkknorpel bekleidet; sie dacht sich nach der Mittellinie der Zehe etwas ab, so dass die Abdachung an beiden Sesambeinen zusammen eine Aushöhlung bildet, welche den hinteren Theil des Kammes an der Gelenkwalze des Schienbeins aufnimmt. Die einander zugewendeten Flächen beider Sesambeine sind schwach gewölbt, fast glatt; sie stossen vorn zusammen und bilden, indem sie sich nach hinten von einander entfernen, eine breite Rinne; die von einander, abgewendeten Flächen beider Sesambeine sind ausgehöhlt, rauh, ihr hinterer wulstiger Rand biegt sich nach aussen um. Die untere Fläche ist fast eben und dreieckig, sie bildet die Basis der Pyramide des Sesambeins.

e. Das untere (dritte) Sesambein oder Strahlbein (*os sesamoideum inferius tertium*), schiff förmiges Bein, Weberbein, halbmondförmiges Bein, — ist ein flacher, länglicher Knochen, welcher in der Mitte die grösste Breite besitzt und an beiden Enden in eine stumpfe Spitze übergeht. Es liegt zwischen den beiden Hufbeinästen und vergrössert die obere Gelenkfläche des dritten Zehengliedes. Die obere, etwas nach vorn geneigte Fläche ist mit Gelenkknorpel bekleidet, hat zwei seitliche Vertiefungen und eine mittlere schwache Erhöhung, welche sich unmittelbar den Vertiefungen und der Erhöhung der Gelenkfläche des dritten Zehengliedes anschliessen und mit dem hinteren Theil der Gelenkrolle des Kronbeins articuliren. Die untere, etwas nach hinten gewendete Fläche ist glatt, überknorpelt, hat in der Mitte eine seichte, von vorn nach hinten verlaufende Erhöhung und bildet eine Rolle für das Endstück der Sehne des Hufbeinbeugers. Der vordere, breitere, convexe Rand ist an seiner unteren Hälfte rinnenartig vertieft, löcherig, rauh und trägt an seiner oberen Hälfte eine nicht bis zu beiden Enden reichende Gelenkfläche, welche auf dem abgedachten Theil der Gelenkfläche des dritten Zehengliedes ruht. Der hintere, schmälere Rand ist rauh und verläuft in einer ziemlich geraden Linie.

Die Hufbeinknorpel. An den Hufbeinast jeder Seite legt sich ein platter Knorpel — Hufknorpel, Hufbeinknorpel, Schildknorpel — an, welcher das Hufbein nach hinten und oben vergrössert, das Strahlkissen und die Beugeschnen einschliesst und im vorgerückten Alter häufig mehr oder weniger, namentlich in der unteren Hälfte, verknöchert. Die äussere Fläche ist gewölbt, glatt, in der hinteren Hälfte löcherig, die innere Fläche ausgehöhlt, mit starken Bandfaserzügen und mit dem Strahlkissen innig verbunden. Der obere, convexe Rand wendet sich etwas nach innen und ist sehr viel dünner, als der untere, welcher sich vorn mit dem Hufbeinast, hinten mit dem Strahlkissen innig verbindet. Das vordere Ende reicht bis zur Sehne des Hufbeinstreckers und verschmilzt innen mit dem Seitenbände des Kronen- und Hufbeins; das hintere Ende bildet eine stumpfe Spitze, welche das Hufbein

überragt und sich etwas nach der Mittellinie des letzteren wendet. Aussen wird der Hufbeinknorpel an seiner unteren Hälfte von der Fleischkrone und Fleischwand; bedeckt die obere, fast dreieckige Hälfte überragt den Hornschuh und reicht bis etwas über die Mitte des Kronenbeins nach oben.

Die Hufbeinknorpel verbinden sich durch folgende Bänder mit allen drei Zehengliedern:

a. Das Hufknorpel - Fesselbeinband —, oberes oder Seitenband des Hufbeinknorpels — ist elastisch, entspringt an der inneren Fläche des Hufbeinknorpels, verschmilzt mit dem Aufhängeband des Strahlkissens und endet am unteren Ende und am Rande des ersten Zehengliedes.

b. Das Hufknorpel - Kronenbeinband —, vorderes Band des Hufbeinknorpels — geht vom vorderen Ende des Knorpels zur vorderen Fläche des zweiten Zehengliedes, wo es über der Gelenkrolle des letzteren endet.

c. Das Hufknorpel - Hufbeinband —, unteres Band des Hufbeinknorpels — besteht aus kurzen Bandfasern, welche zwischen dem unteren Rande des Knorpels und dem Hufbeinast verlaufen.

Die Hufbeinknorpel, welche die Elasticität des Hufes wesentlich vergrössern, fehlen allen übrigen Hausthieren.

### Fuss der Wiederkäuer.

Die Vorderfusswurzel ist an ihrer inneren Fläche von oben und innen nach unten und aussen etwas abgeschrägt und besteht aus sechs Knochen, von denen zwei in der unteren Reihe liegen; das grosse vieleckige Bein fehlt, das kleine vieleckige verschmilzt mit dem Kopfbein.

Das Kahnbein, halbmondförmige und dreieckige Bein haben entsprechend der Gelenkwalze am unteren Ende des Vorarms eine schräge Richtung und besitzen nach hinten stärker ausgehöhlte obere Gelenkflächen; namentlich ist die für die Aufnahme des unteren Endes vom Ellenbogenbein bestimmte Aushöhlung des dreieckigen Beins tief. Die zur Verbindung der Knochen der Vorderfusswurzel unter sich bestimmten seitlichen Gelenkflächen sind verhältnissmässig grösser, die hinteren Flächen des halbmondförmigen und dreieckigen Beins breit; nach unten hat das dreieckige Bein einen starken Vorsprung, welcher das Hakenbein von hinten beinahe umfasst. Das Erbsenbein ist fast rundlich, nach hinten beulenartig verdickt und besitzt vorn nur eine Gelenkfläche, welche sich mit dem dreieckigen Bein verbindet.

Das Kopfbein ist ein platter, fast viereckiger Knochen, die obere Gelenkfläche, deren hintere Wölbung sehr tief nach unten und hinten herabreicht, wird durch einen Kamm in eine grössere mediale und kleinere laterale Hälfte getheilt; erstere articulirt mit dem Kahnbein, letztere mit dem halbmondförmigen Bein. Die untere Gelenkfläche ist fast eben und wird nahe der Mitte durch eine rauhe Stelle unterbrochen. Die laterale Fläche ist zum grössten Theil mit Gelenkknorpel überzogen, nur in der Mitte bleibt eine tiefe, nicht bis zum oberen Rande reichende Grube. Das Hakenbein ist verhältnissmässig gross, die obere Gelenkfläche wird durch einen Kamm in eine mediale, mit dem halbmondförmigen und in eine laterale, mit dem dreieckigen Bein articulirende Hälfte getheilt, die letztere reicht fast bis zum unteren Rande herab. Die untere Gelenkfläche ist fast eben, die Gelenkflächen an der medialen Fläche entsprechen denen an der lateralen Fläche des Kopfbeins.

Der Vordermittelfuss besteht aus dem Schienbein und einem äusseren Griffelbein.

Durch das Mittelstück des Schienbeins führt in der Mittellinie von hinten nach vorn unter dem unteren Endstück ein enger, über dem unteren Endstück ein weiterer Gefässkanal. Zwischen den Oeffnungen der Kanäle verläuft an der vorderen Fläche eine in der unteren Hälfte tiefere Gefässrinne. Eine kaum merkliche, seichte Fläche findet sich an der entsprechenden Stelle der hinteren Fläche. Die stärker abgesetzten seitlichen Ränder des Körpers sind in der Nähe des oberen Endstückes rauh. Die ebene Gelenkfläche des letzteren wird durch einen tiefen, vom hinteren Rande fast bis zur Mitte reichenden Einschnitt und durch einen, von dem lateralen Rande des letzteren entspringenden Kamm in eine äussere kleinere und innere grössere Hälfte getheilt; auf ersterer ruht das Hakenbein, auf letzterer das Kopfbein. An der hinteren Fläche findet sich neben dem äusseren Rande eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Griffelbein. Der innere Bandhöcker ist stärker als der äussere. Das untere Endstück wird durch einen tiefen Einschnitt in zwei seitliche Hälften eingetheilt; an jeder findet sich eine Gelenkrolle, von denen jede im Wesentlichen der einfachen des Pferdes gleicht. Der Theil beider Gelenkrollen zwischen dem Kamm und dem mittleren Einschnitt springt weiter nach unten vor.

Das Schienbein besteht aus zwei, bald nach der Geburt vollständig mit einander verschmelzenden Knochen, deren ursprüngliche Trennung nicht nur durch den Einschnitt des oberen und durch die beiden Gelenkrollen des unteren Endes, sowie durch die Rinne der vorderen Fläche, sondern auch durch eine knöcherne Scheidewand angedeutet wird, welche die Markhöhle des Knochens in zwei seitliche Hälften theilt. Dem entsprechend entwickelt sich das Schienbein aus sechs Stücken. Das sehr rudimentäre Griffelbein liegt am äusseren Rande der hinteren Fläche des Schienbeins und verbindet sich nicht mit den Knochen der Vorderfusswurzel, sondern hat nur vorn am oberen Ende eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Schienbein: Es gleicht einem rundlichen Stift und läuft nach unten schmaler werdend in eine stumpfe Spitze aus.

Bei dem Schafe und der Ziege ist die Rinne an der vorderen Fläche undeutlich, der Einschnitt am oberen Ende kaum ausgeprägt, das sehr dünne Griffelbein fehlt mitunter ganz oder wird durch einen Kamm am äusseren Rande ersetzt. Im Uebrigen stimmen die Knochen mit denen des Rindes überein.

Es sind zwei vollkommen entwickelte und zwei rudimentäre Zehen — die Afterklauen — vorhanden. Jede vollständige Zehe besteht aus drei Gliedern; es finden sich daher im Vergleich zum Pferde die Knochen der Zehe in doppelter Zahl. Jede Afterklaue schliesst einen kleinen Knochen von unregelmässiger Gestalt ein, welcher mit dem Skelet in keiner directen Verbindung steht.

Jedes der beiden ersten Zehenglieder hat eine vordere, hintere und eine dem Klauenspalt zugewendete innere Fläche, letztere ist namentlich in der Nähe des hinteren Randes, rauh. Die dreieckige Rauhigkeit der hinteren Fläche fehlt. Die Gelenkvertiefung des oberen Endes wird durch einen Falz für den Kamm der Gelenkwalze des Schienbeins in zwei Hälften getheilt, von denen die dem Klauenspalt benachbarte in einem tieferen Niveau liegt; hinten schliessen sich beiden Hälften kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit den oberen Sesambeinen an. Die starken Bandhöcker liegen ganz an der hinteren Fläche. Die Gelenkwalze des unteren Endes ist schief gestellt, ihre dem Klauenspalt benachbarte Hüfte ist kleiner und reicht etwas weiter nach unten.

Die beiden zweiten Zehenglieder sind dreikantig, sie haben eine hin-



tere, eine dem Klauenspalt zugewendete innere und eine äussere Fläche; die beiden letzteren stossen vorn mit einem stumpfen Rande zusammen. Die Gelenkgrube des oberen Endes biegt sich nach vorn stark in die Höhe und wird vorn in der Mitte von einem deutlichen Kronenfortsatz überragt. Die Gelenkrolle des unteren Endes gleicht im Wesentlichen der des ersten Zehengliedes, geht jedoch hinten weit in die Höhe und biegt sich, schmaler werdend, vorn so stark in die Höhe, dass sie bis fast über das untere Drittel des Knochens reicht. Nur an der inneren Fläche des unteren Endes findet sich eine, jedoch tiefe Bandgrube.

Die beiden dritten Zehenglieder — Klauenbeine — gleichen einer dreiseitigen, mit der Spitze nach vorn gewendeten Pyramide. An Stelle der vorderen ist eine äussere und eine innere (dem Zehenspalt zugewendete) Fläche vorhanden. Die äussere Wandfläche wölbt sich von vorn nach hinten, die Wandrinne ist flach, verläuft jedoch fast bis zum vorderen Rande, die innere Fläche ist niedriger und schwach ausgehöhlt. Der für das Strahlbein bestimmte Theil der Gelenkfläche ist schärfer abgesetzt, das Sohlenloch findet sich an der inneren, ein zweites kleineres, zu einem Gefässkanal des Knochens führendes Loch an der äusseren Seite des Kronenfortsatzes. Die Sohlenfläche dacht sich vom Klauenspalt nach aussen ab und wird hinten durch eine rauhe, keulenartige Auftreibung von der Gelenkfläche geschieden. Die innere und äussere Fläche werden durch einen stumpfen vorderen, die obere von der inneren und äusseren durch einen scharfen oberen inneren und oberen äusseren Rand geschieden; der innere und äussere untere Rand trennt die Sohlenfläche von der inneren und äusseren Fläche, die Hufbeinäste fehlen. Bei dem Schafe und der Ziege sind die beiden dritten Zehenglieder von aussen nach innen so stark zusammengedrückt, dass die nur wenig nach aussen abgedachte Sohlenfläche einen stumpfen, nach hinten breiter werdenden Rand bildet.

Die Wiederkäuer haben vier obere Sesambeine, je zwei für jede Gelenkrolle des Schienbeines, von denen die beiden dem Klauenspalt zunächst liegenden etwas grösser sind und zwei Strahlbeine. Die oberen Sesambeine sind mehr abgerundet, haben von vorn nach hinten ihren stärksten Durchmesser, die Aushöhlung der von einander abgewendeten Flächen ist schwach, am vorderen Rande der unteren Fläche findet sich eine kleine Gelenkfläche, welche auf dem hinteren, abgeschrägten Theil der oberen Gelenkfläche des ersten Zehengliedes ruht. Die beiden unteren Sesambeine oder Strahlbeine verschmälern sich nicht bedeutend nach beiden Enden, die Aushöhlungen der oberen Gelenkfläche sind tief, die dem Klauenspalt zunächst liegenden breiter als die äusseren.

### Fuss des Schweines.

Von den acht Vorderfusswurzelknochen liegen vier in der oberen und vier in der unteren Reihe. Das Kahnbein, halbmondförmige, und das nur mit dem Ellenbogenbein sich verbindende dreieckige Bein stimmen ihrer Form nach im Wesentlichen mit den entsprechenden Knochen der Wiederkäuer überein. Das Erbsenbein ist dem des Pferdes ähnlich, jedoch nur mit einer Gelenkfläche zur Verbindung mit dem dreieckigen Bein versehen.

Das grosse vieleckige Bein ist sehr klein, kegelförmig, liegt ganz nach hinten und verbindet sich durch eine kleine Gelenkfläche lateral mit dem kleinen vieleckigen Bein. Das kleine vieleckige Bein ist keilförmig, liegt auf dem Schienbein der inneren Afterzehe und dem medialen Theil des Schienbeins der inneren wahren Zehe, unter dem Kahnbein, hat eine obere gewölbte und eine untere, schwach ausgehöhlt, durch eine Hervorragung in zwei Ab-



schitte getheilte Gelenkfläche. Das Kopfbein liegt auf dem Schienbein der inneren wahren Zehe unter dem Kahnbein und halbmondförmigen Bein und hat hinten und vorn fast dieselbe Breite. Das Hakenbein ist der grösste Knochen der unteren Reihe, es ruht auf dem Schienbein der äusseren wahren und äusseren Afterzehe unter dem halbmondförmigen und dreieckigen Bein. Die obere und untere Gelenkfläche sind demgemäss durch einen Kamm in zwei Hälften getheilt, die obere Gelenkfläche reicht nicht bis zum unteren Rand des Knochens herab; die vordere Fläche ist fast viereckig, die hintere breit.

Von den vier Mittelfussknochen sind die beiden mittleren oder wahren Schienbeine viel grösser als die beiden seitlichen oder falschen Schienbeine.

Der Körper der wahren Schienbeine ist dreikantig, hat eine vordere und hintere und eine innere, d. h. dem Klauenspalt zugewendete Fläche. Die Gelenkfläche am oberen Ende des inneren wahren Schienbeins ist von aussen nach innen ausgehöhlt; nahe dem medialen Rande befindet sich an der hinteren Fläche eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem inneren falschen Schienbein. Lateral hat das obere Ende vorn einen Fortsatz, welcher hakenförmig über das äussere wahre Schienbein greift und eine laterale und untere Gelenkfläche, erstere zur Verbindung mit dem Hakenbein, letztere zur Verbindung mit dem äusseren wahren Schienbein; eine zweite, zur Verbindung mit dem letzteren bestimmte runde Gelenkfläche befindet sich an der inneren Seite vor dem hinteren Rande des oberen Endes. Die obere Gelenkfläche des äusseren wahren Schienbeins liegt in einem etwas tieferen Niveau, ist vorn vertieft, hinten walzenförmig gewölbt; am äusseren Rande der hinteren Fläche befindet sich eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem äusseren falschen Schienbein; ausserdem besitzt das obere Ende zwei Gelenkflächen, welche denen des inneren wahren Schienbeins entsprechen und sich mit denselben verbinden. Das untere Ende beider wahren Schienbeine trägt eine Gelenkrolle, ähnlich der des Rindes. Das äussere Schienbein reicht etwas tiefer nach unten herab.

Die beiden falschen Schienbeine liegen hinter den entsprechenden wahren und reichen bis zum unteren Drittel der letzteren, das äussere etwas tiefer als das innere herab. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt, wird gegen das untere Ende dicker und mehr dreieckig. Das obere Ende hat zwei kleine Gelenkflächen, eine zur Verbindung mit dem entsprechenden wahren Schienbein, eine zur Verbindung mit dem kleinen vieleckigen, resp. Hakenbein. Am unteren Ende findet sich eine stark gewölbte Gelenkrolle, welche an ihrer hinteren Hälfte durch einen tiefen Einschnitt in eine nach der Mittellinie zu liegende grössere und eine äussere kleinere Gelenkerhabenheit getheilt wird.

Das Schwein hat vier Zehen, jede Zehe besteht aus drei Gliedern, es sind mithin die Knochen der Zehe in der vierfachen Zahl derjenigen des Pferdes vorhanden. Die Knochen der beiden mittleren oder wahren Zehen sind beträchtlich grösser als die der beiden seitlichen, falschen oder Afterzehen, mit welchen das Schwein nicht auftritt. Die einzelnen Zehenglieder verhalten sich im Wesentlichen wie die entsprechenden der Wiederkäuer, die beiden dritten Glieder der Afterzehen haben an Stelle der inneren und Sohlen- nur eine gewölbte Fläche. Die acht oberen und vier unteren Sesambeine verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern, die oberen sind noch stärker seitlich zusammengedrückt. Die Sesambeine der falschen Zehen sind viel kleiner als die der wahren.

## Fuss der Fleischfresser.

Die Vorderfusswurzel besteht aus sieben Knochen, von denen drei in der oberen und vier in der unteren Reihe liegen, das halbmondförmige Bein fehlt. Das Kahnbein hat eine obere, mit dem unteren Ende der Spritze articulirende und eine untere Gelenkfläche, welche auf sämtlichen Knochen der unteren Reihe ruht und nur den lateralen Theil des Hakenbeins nicht bedeckt. Das dreieckige Bein articulirt oben mit dem Ellenbogenbein, unten mit dem lateralen Theil des Hakenbeins und hat aussen einen starken, weit nach hinten und unten reichenden Fortsatz. Das Erbsenbein hat die Form eines an beiden Enden etwas aufgetriebenen Cylinders und nur eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem dreieckigen Bein.

Das grosse vieleckige Bein ist der kleinste Knochen der unteren Reihe, hat eine untere Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Mittelfuss der ersten Zehe, eine obere, welche mit dem Kahnbein und eine laterale Gelenkfläche, welche mit dem kleinen vieleckigen Bein articulirt. Das kleine vieleckige Bein ruht mit der unteren Gelenkfläche auf dem Mittelfuss der zweiten Zehe, ist keilförmig und verbindet sich gelenkig oben mit dem Kahnbein, lateral mit dem Kopfbein, medial mit dem grossen vieleckigen Bein. Das Kopfbein ist fast eben so gross wie das vorige, stumpf, keilförmig und verbindet sich gelenkig oben mit dem Kahnbein, unten mit dem Mittelfuss der dritten Zehe, lateral mit dem Hakenbein, medial mit dem kleinen vieleckigen Bein. Das Hakenbein ist der grösste Knochen der unteren Reihe, die vordere Fläche erhält durch einen oben zwischen Kahnbein und dreieckigem Bein eingeschobenen Vorsprung eine fast fünfeckige Form. Es verbindet sich medial mit dem Kopfbein, unten mit dem Mittelfuss der vierten und fünften Zehe, oben mit dem dreieckigen und Kahnbein. Die unteren Gelenkflächen aller Knochen der unteren Reihe sind schwach ausgehöhlt.

An der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel befinden sich zwischen der unteren Reihe und dem Mittelfuss der dritten und vierten Zehe, mit den letzteren gelenkig verbunden, ein oder zwei kleine Sesambeine. Ein drittes, plattrundliches, kleines Sesambein ist an der medialen Seite des Kahnbeins gelenkig mit dem unteren Rande dieses Knochens verbunden und in die Sehne des Streckers der Vorderfusswurzel eingeschoben.

Von den fünf Mittelfussknochen ist der der inneren (ersten) Zehe der kürzeste und vollständig von den übrigen, eng an einander gedrängt liegenden getrennt. Die Mittelfussknochen der dritten und vierten Zehe haben die grösste Länge und reichen am weitesten nach unten, während ihr oberes Ende von dem des Mittelfussknochens der zweiten und fünften Zehe etwas überragt wird. Die Körper der Mittelfussknochen der dritten und vierten Zehe sind fast vierkantig, die der zweiten und fünften Zehe dreieckig, der der ersten Zehe abgerundet. Die Gelenkflächen am oberen Ende sind von vorn nach hinten gewölbt, unter denselben befinden sich an beiden Seitenflächen des dritten und vierten, an der medialen Fläche des fünften und an der lateralen des zweiten Mittelfusses niedrige Gelenkflächen zur Verbindung mit dem benachbarten Mittelfussknochen. Das untere Ende trägt eine Gelenkrolle, welche am Mittelfuss der ersten Zehe durch eine Vertiefung, an denen der übrigen Zehen durch einen im hinteren Theil vorspringenden Kamm in zwei seitliche Hälften getheilt wird. An der vorderen Fläche befindet sich über der Gelenkrolle eine Vertiefung, an beiden Seiten eine Bandgrube, welche an der inneren Seite des Mittelfusses der zweiten und an der äusseren Seite des Mittelfussknochens der fünften Zehe fehlt.

Von den fünf Zehen besteht die erste (innere), sehr viel kürzere aus zwei, die übrigen vier aus drei Gliedern. Der Mittelfuss der ersten Zehe muss nach der Beschaffenheit der Gelenkrolle des unteren Endes, welche mit der des ersten Gliedes übereinstimmt, als eine Verschmelzung des ersten Zehengliedes mit dem Mittelfusse angesehen werden. Das gegenseitige Verhältnis der Länge ist an den ersten und zweiten Gliedern der zweiten bis fünften Zehe dasselbe wie bei den Mittelfussknochen. Die erste Zehe reicht nicht bis zum unteren Ende des Mittelfusses der zweiten Zehe herab.

Die ersten Glieder der zweiten bis fünften Zehe sind vierkantig und etwas nach vorn gekrümmt, die ausgehöhlte Gelenkfläche des oberen Endes wird hinten durch einen Ausschnitt unterbrochen, die Gelenkrolle des unteren Endes biegt sich hinten stark nach oben um. Das erste Zehenglied der inneren Zehe fehlt, die zweiten Zehenglieder verhalten sich, abgesehen von ihrer geringeren Länge, im Wesentlichen wie die ersten.

Die dritten Zehenglieder haben bei dem Hunde die Gestalt eines seitlich etwas zusammengedrückten Kegels, welcher der Form der Krallen entspricht und hakenförmig gebogen ist. Vor der Gelenkfläche findet sich ein Knochenplättchen, welches das ganze obere Ende des Zehengliedes umgiebt und mit demselben einen Falz zur Aufnahme des freien Randes der Krallen bildet. Hinten findet sich am oberen Ende eine beulenartige Auftreibung und zu beiden Seiten der letzteren ein Loch zum Eintritt von Gefässen. Bei der Katze sind die dritten Zehenglieder stärker gebogen, mit der Spitze nach oben gerichtet und seitlich so zusammengedrückt, dass man einen oberen convexen und unteren concaven Rand unterscheiden kann.

Die Fleischfresser haben neun obere Sesambeine, von denen eines hinter der unteren Gelenkrolle des ersten Mittelfussknochens, je zwei hinter der unteren Gelenkrolle des zweiten bis fünften Mittelfussknochens liegen. Untere Sesambeine, welche die Gelenkfläche des dritten Zehengliedes vervollständigen, fehlen.

An der vorderen Seite des Gelenkes zwischen Mittelfuss und erstem Glied und zwischen diesem und dem zweiten Gliede der zweiten bis fünften Zehe stützt ein kleiner linsenförmiger Knochen die Sehnen des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers, in welche er eingeschoben ist. Es sind mithin acht vordere Sesambeine vorhanden.

## Verbindung der Vorderfusswurzelknochen unter sich, mit dem Vorarm und mit dem Vordermittelfuss.

### A. Gemeinschaftliche Bänder.

1. Das Kapselband (*ligamentum carpi capsulare*). Die Synovialhaut desselben bildet drei Kapseln, die obere befestigt sich einerseits an den Rand der unteren Gelenkrolle und der für das Erbsenbein bestimmten Gelenkfläche der Speiche, andererseits an den Rand der oberen und der unter denselben gelegenen, seitlichen Gelenkflächen des Kahn-, halbmondförmigen und dreieckigen Beins und an den Rand der beiden vorderen Gelenkflächen des Erbsenbeines. Die mittlere Kapsel geht von dem Rande der unteren und der über denselben gelegenen, seitlichen Gelenkflächen des kahn-, halbmondförmigen und dreieckigen Beines zu dem Rande der oberen und der unter denselben liegenden, seitlichen Gelenkflächen des kleinen, vieleckigen Kopf-

und Hakenbeins. In derselben Art verläuft die untere Kapsel zwischen den unteren und den über diesen liegenden seitlichen Gelenkflächen der zuletzt genannten Knochen einerseits und dem Rande der oberen Gelenkflächen der Vordermittelfussknochen andererseits. Von diesen drei Kapseln ist die obere viel geräumiger als die mittlere, die untere sehr eng; an der hinteren Seite sind sämtliche Kapseln sehr straff, an der vorderen bilden die obere und mittlere Kapsel lockere Säcke. Die mittlere Kapsel steht an der Stelle, wo die vordere mediale Gelenkfläche des Hakenbeins und die vordere laterale Gelenkfläche des Kopfbeins die ganze Höhe der genannten Knochen einnehmen, mit der unteren Kapsel in Verbindung. Aussen wird die Synovialhaut, welche diese drei Kapseln bildet, durch fibröse Schichten verstärkt, welche sich an das untere Ende des Vorarms, an die hintere und vordere Fläche der Vorderfusswurzelknochen, mit Ausnahme des grossen vieleckigen Beins, und an das obere Ende des Vordermittelfusses anheften, meist innig mit der Synovialhaut verschmelzen und die ganze Vorderfusswurzel mit Ausschluss des Erbsenbeins umhüllen. An der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel verbindet sich die an dieser Stelle sehr dicke und straffe, fibröse Verstärkungsschicht mit der Sehenscheide der Zehenbeuger und bildet eine seichte, breite, vollkommen glatte Rinne, in welcher die Beugeschnen der Zehen hin und her gleiten können. Dieser Theil des Kapselbandes ist als ein besonderes Band angesehen und als hinteres Band des Kniegelenkes (Leyh) beschrieben worden. Vorn ist die Verstärkungsschicht, so weit sie die obere und mittlere Kapsel bedeckt, locker; sie geht eine innige Verbindung mit der Sehnenausbreitung ein, welche den Vorarm umhüllt und sich über die Vorderfusswurzel fortsetzt. Ebenso verbinden sich die Kapselbänder innig mit den Seitenbändern, mit den meisten besonderen Bändern der Vorderfusswurzel und mit den Sehenscheiden der Zehenstrecker.

2. Das äussere, lange Seitenband (*ligamentum carpi laterale externum*) entspringt an und über dem äusseren Bandhöcker bis zur äusseren Sehnenrinne des äusseren Endes des Vorarms, geht von Anfang etwas schräg nach unten und hinten, dann mehr gerade nach unten, heftet sich an die laterale Fläche des dreieckigen und an die vordere (äussere) Fläche des Hakenbeins an und endet am Kopf des äusseren Griffelbeins, mit einigen Fasern an der vorderen Fläche des Schienbeins. Ein sich ziemlich deutlich absetzender Schenkel tritt mehr nach vorn und befestigt sich an den medialen Theil der vorderen Fläche des Hakenbeins.

3. Das innere lange Seitenband (*ligamentum carpi laterale internum*) ist sehr viel stärker als das vorige, entspringt an und über dem inneren Bandhöcker und dem benachbarten Theile der hinteren Fläche des unteren Endes der Speiche, tritt, in seinem Verlauf nach unten immer breiter werdend, mehr an die vordere Fläche der Vorderfusswurzel, befestigt sich an die mediale Fläche des Kahnbeins und kleinen vieleckigen, ebenso an die vordere Fläche des Kopfbeins und endet am Kopf des inneren Griffelbeins, sowie an der vorderen Fläche des Schienbeins bis zur Beule unter der oberen Gelenkfläche des

letzteren. In das untere Ende ist häufig der kleine Knochen eingeschlossen, welcher dem grossen vieleckigen Bein entspricht. Das innere lange Seitenband kann künstlich in drei sich unter spitzen Winkeln kreuzende Schenkel — vorderes, mittleres und hinteres inneres Seitenband — getheilt werden; am oberen Ende setzt sich von demselben ein Schenkel etwas ab, welcher sich an die vordere Fläche des Kahnbeins befestigt und als vorderes inneres Seitenband bezeichnet werden kann.

4. Das Kniebogenband (*ligamentum carpi volare commune h.*) trägt zu dem Zusammenhalten der Vorderfusswurzelknochen nichts bei, sondern ist die unmittelbare Fortsetzung der die Muskeln des Vorarms umhüllenden, sehnigen Ausbreitung. Es heftet sich an das Erbsenbein, an die äussere und innere Fläche der Vorderfusswurzel, wo es mit den entsprechenden Seitenbändern verschmilzt und an den hintern Rand der äusseren und inneren Griffelbeine an. Auf diese Weise wird eine Scheide gebildet, welche die Sehnen des oberflächlichen und tiefen Zehenbeugers umschliesst, innen mit der Sehnenscheide der letzteren verbunden ist, oben in die sehnige Umhüllung der Vorarmmuskeln übergeht und unter dem oberen Drittel des Vordermittelfusses mit einem ausgehöhlten Rande abschliesst.

### B. Besondere Bänder.

Die sehr zahlreichen besonderen Bänder der Vorderfusswurzel können der besseren Uebersicht wegen eingetheilt werden in:

1. Zwischenreihenbänder, welche Vorderfusswurzelknochen der oberen Reihe mit dem Vorarm resp. mit Knochen der unteren Reihe oder letztere mit dem Vordermittelfuss verbinden und

2. Zwischenknochenbänder oder Querbänder, welche die Verbindung zwischen Vorderfusswurzelknochen derselben Reihe vermitteln.

#### Zwischenreihenbänder.

1. zwischen dem Vorarm und den Vorderfusswurzelknochen der oberen Reihe.

a. Das obere innere kurze Seitenband oder Seitenband des Vorarms und Kahnbeins (*ligamentum laterale radii et ossis navicularis*), geht von dem inneren Bandhöcker des Vorarms zu der medialen Fläche des Kahnbeins.

b. Das obere äussere kurze Seitenband oder Seitenband des Vorarms und des dreieckigen Beins (*ligamentum laterale ulnae et ossis triquetri*) verläuft zwischen dem äusseren Bandhöcker des Vorarms und der lateralen Fläche des dreieckigen Beins.

Diese beiden Bänder sind mit dem entsprechenden langen Seitenbänder verschmolzen und als Theile desselben anzusehen.

c. Das hintere schiefe Band des Kahnbeins und der Speiche (*ligamentum volare obliquum ossis navicularis et radii*) entspringt an der hinteren Fläche der Speiche unmittelbar über der Grenze zwischen dem äusse-



ren und mittleren Theile der Gelenkrolle, geht als ein starkes, rundliches Band, welches nur durch die Synovialhaut von der oberen Gelenkhöhle der Vorderfusswurzel getrennt wird, nach unten und innen und endet an der hinteren Fläche des Kahnbeins nahe der Stelle, wo der obere und laterale Rand dieser Fläche zusammenstossen.

d. Das obere Band des Erbsenbeins (*ligamentum superius radii et ossis pisiformis*) ist platt, ziemlich breit und geht vom Rande der Gelenkfläche am äusseren Rande des unteren Endes der Speiche zu der äusseren Fläche des Erbsenbeins, wo es vor der Sehnenrinne der letzteren endet.

## 2. Zwischen der oberen und unteren Reihe.

a. und b. Die Seitenbänder zwischen dem Kahnbein und dem kleinen vieleckigen, resp. zwischen dem dreieckigen und Hakenbein können nicht als deutlich abgesetzte Bänder, sondern müssen als Theile des inneren resp. äusseren langen Seitenbandes angesehen werden.

c. Das hintere Band des Kahnbeins und des kleinen vieleckigen und Kopfbeins (*ligamentum volare ossis navicularis, multanguli minoris et capitati*) ist kurz, jedoch ziemlich stark. Es entspringt an der hinteren Fläche des Kahnbeins über der Grenze zwischen dem kleinen vieleckigen und Kopfbein, geht nach unten und etwas nach aussen und endet an der hinteren Fläche des kleinen vieleckigen und Kopfbeins, so wie in dem Ausschnitt zwischen diesen beiden Knochen.

d. Das hintere Band des dreieckigen und Kopfbeins (*ligamentum volare ossis triquetri et capitati*) ist schwächer als das vorige, entspringt zwischen der hinteren und unteren Gelenkfläche des dreieckigen Beins, geht nach unten und endet an der hinteren Fläche des Kopfbeins, sowie in dem Ausschnitt zwischen letzterem und dem Hakenbein.

Die beiden zuletzt genannten Bänder sind ganz von der Verstärkungsschicht des Kapselbeins — dem hinteren Bande des Vorderkniegelenkes — umhüllt und werden nur durch die Synovialhaut von der mittleren Gelenkhöhle der Vorderfusswurzel getrennt.

e. Das untere Band des Erbsenbeins (*ligamentum inferius ossis pisiformis*) ist sehr stark und besteht aus zwei Schenkeln, welche an dem unteren Rande des Erbsenbeins entspringen und nach vorn und unten verlaufen. Der vordere obere, etwas schwächere Schenkel endet am Hakenbein, der hintere untere, stärkere am Kopf des äusseren Griffelbeins.

## 3. Zwischen der unteren Reihe und dem Vordermittelfuss.

a. Das innere untere kurze Seitenband oder Seitenband des kleinen vieleckigen Beins und Vordermittelfusses (*ligamentum laterale ossis multanguli minoris et metacarpi*) geht von der medialen Fläche des kleinen vieleckigen Beins zum Kopfe des inneren Griffelbeins.

b. Das äussere untere kurze Seitenband oder Seitenband des Hakenbeins und Vordermittelfusses (*ligamentum laterale ossis hamati et metacarpi*) entspringt an der vorderen Fläche des Hakenbeins und geht schräg nach unten und aussen zum Kopf des äusseren Griffelbeins.



Die beiden zuletzt genannten Bänder sind innig mit dem inneren resp. äusseren langen Seitenbande verbunden; von dem äusseren langen Seitenbande setzt sich ein Bandzug ab, welcher von dem dreieckigen Bein zu dem äusseren Griffelbein geht und auch als ein besonderes Band—unteres kurzes Seitenband des dreieckigen Beins und Vordermittelfusses — beschrieben worden ist.

c. und d. Das innere und äussere vordere schiefe Band des Kopfbeins und Vordermittelfusses (*ligamentum dorsale obliquum ossis capitati et metacarpi internum et externum*). Beide entspringen an der vorderen Fläche des Kopfbeins, das innere nahe der Grenze mit dem kleinen vieleckigen, das äussere medial von der Grenze mit dem Hakenbein; beide gehen schräg nach unten und aussen und enden an der vorderen Fläche unter der oberen Gelenkfläche des Schienbeins. Das äussere besteht häufig aus zwei oder drei gesonderten Faserzügen.

e. und f. Das innere und äussere mittlere Band des Kopfbeins und Mittelfusses (*ligamentum intermedium ossis capitati et metacarpi internum et externum*). Beide sind kurz, sie entspringen in den rauen Gruben zwischen den unteren Gelenkflächen des Kopfbeins und kleinen vieleckigen, resp. Hakenbeins und enden in den rauen Gruben zwischen den Gelenkflächen des Schienbeins und des inneren, resp. äusseren Griffelbeins.

Figur 9.

Bänder der Vorderfusswurzel des Pferdes, linker Vordersehenkel von vorn gesehen.

1. inneres Seitenband,
2. vorderes inneres Seitenband,
3. äusseres Seitenband, 3' Schenkel desselben zum Hakenbein,
4. vorderes Querband des Kahnbeins und halbmondförmigen Beins,
5. vorderes Querband des halbmondförmigen und dreieckigen Beins,
6. vorderes Querband des Kopfbeins und Hakenbeins,
7. inneres } vorderes schiefes Band des Kopf-
8. äusseres } beins und Schienbeins,
9. Seitenband des Hakenbeins und Vordermittelfusses (äusseres unteres kurzes Seitenband).

Figur 10.

Bänder der Vorderfusswurzel des Pferdes, linker Schenkel von hinten gesehen.

1. inneres Seitenband,
2. hinterer Theil des Kapselbandes (hinteres Band des Vorderkniegelenkes) zum grössten Theile fortgezogen,
3. hinteres schiefes Band des Kahnbeins und der Speiche,
4. hinteres Band des Kahnbeins und des kleinen viereckigen und Kopfbeins,
5. hinteres Band des dreieckigen und des Kopfbeins,
6. unteres Band des Erbsenbeins,
7. grosses vieleckiges Bein (durch Entfernen des inneren Seitenbandes freigelegt).

Figur 11.

Bänder der Vorderfusswurzel des Pferdes, linker Vorderschenkel von aussen gesehen.

1. äusseres Seitenband,
2. oberes äusseres kurzes Seitenband,
3. oberes Band des Erbsenbeins,
4. Querband des dreieckigen und Erbsenbeins,
5. vorderer oberer Schenkel des unteren Bandes des Erbsenbeins,
6. hinterer unterer Schenkel desselben Bandes,
7. Kniebogenband (nach hinten gezogen).

### Zwischenknochenbänder.

#### 1. Der oberen Reihe der Vorderfusswurzelknochen.

a. das vordere Querband des Kahnbeins und halbmondförmigen Beins (*ligamentum transversum dorsale ossis navicularis et semilunaris*) ist platt, entspringt an der vorderen Fläche des Kahnbeins, geht nach aussen und endet an der vorderen Fläche des halbmondförmigen Beins.

b. Das innere Querband des Kahnbeins und halbmondförmigen Beins (*ligamentum transversum intermedium ossis navicularis et semilunaris*) besteht aus kurzen Bandfasern, welche von dem vertieften, rauhen Theil der lateralen Fläche des Kahnbeins zu dem entsprechenden Theil der medialen Fläche des halbmondförmigen Beins verlaufen und den Raum zwischen diesen beiden Flächen fast vollständig ausfüllen.

c. und d. Das vordere und innere Querband des halbmondförmigen und dreieckigen Beins (*ligamentum transversum dorsale et intermedium ossis semilunaris et triquetri*). Beide verlaufen in derselben Art, wie die entsprechenden beiden vorher genannten zwischen dem halbmondförmigen und dreieckigen Bein.

e. Das Querband des dreieckigen und Erbsenbeins (*ligamentum transversum ossis triquetri pisiformis*), mittleres Band des Erbsenbeins, ist platt und ziemlich breit, entspringt am hinteren Ende der vorderen Fläche des dreieckigen Beins, geht nach hinten und oben und endet an der äusseren Fläche des Erbsenbeins hinter dem äusseren Rande der unteren Gelenkfläche.

f. Das hintere Band des Erbsenbeins und des dreieckigen und halbmondförmigen Beins (*ligamentum volare ossis pisiformis, triquetri et semilunaris*) ist kurz, jedoch ziemlich stark. Es entspringt nahe dem vorderen Rande an der inneren Fläche des Erbsenbeins, geht nach vorn und innen und endet an der hinteren Fläche des dreieckigen Beins und dem angrenzenden Theil der hinteren Fläche des halbmondförmigen Beins. Es ist eigentlich ein Theil der hinteren Verstärkungsschicht des Kapselbandes, welche auch die Verbindung zwischen dem Erbsenbein und Kopfbein herstellt.

#### 2. Der unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen.

a. und b. Das vordere und innere Querband des kleinen vieleckigen und Kopfbeins (*ligamentum transversum dorsale et intermedium ossis multanguli minoris et capitati*).

c. und d. Das vordere und innere Querband des Kopfbeins und Hakenbeins (*ligamentum transversum dorsale et intermedium ossis capitati et hamati*).

Diese Bänder verlaufen wie die gleichnamigen des Kahnbeins und halbmondförmigen Beins, die Verbindung ist jedoch straffer als die entsprechende zwischen den Knochen der oberen Reihe. Das vordere Querband des kleinen vieleckigen und Kopfbeins verschmilzt mit dem inneren langen Seitenbande, von welchem es bedeckt wird.

Bei den Wiederkäuern ist das äussere lange Seitenband schwach; die

kurzen Seitenbänder setzen sich deutlicher als bei dem Pferde von den entsprechenden langen Seitenbändern ab. Das hintere schiefe Band der Speiche und des Kahnbeins geht nach unten und aussen und endet an der hinteren Fläche des dreieckigen Beins und in dem Ausschnitt zwischen dem letzteren und dem halbmondförmigen Bein. Das obere Band des Erbsenbeins fehlt, eben so fehlen bei dem Mangel des kleinen vieleckigen Beins die Bänder zwischen demselben und dem Kopfbein; von dem letzteren entspringen die Bänder, welche die Verbindung des kleinen vieleckigen Beins bei dem Pferde herstellen. Die hinteren Bänder zwischen dem Kahnbein resp. dreieckigen Bein und dem Kopfbein sind nicht deutlich von der Verstärkungsschicht des Kapselbandes an der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel abgesetzt; dahingegen verbindet sich das dreieckige Bein mit dem Vordermittelfuss durch ein ziemlich starkes, hinteres schiefes Band (*ligamentum volare obliquum ossis triquetri et metacarpi*), und das Kopfbein und Hakenbein durch ein plattes, breite, hinteres gerades Band (*ligamentum volare rectum ossis capitati, hamati et metacarpi*) mit dem Mittelfuss.

An der vorderen Fläche der Vorderfusswurzel finden sich bei allen Hausthieren, mit Ausnahme der Einhufer, folgende, etwas elastische Zwischenreihenbänder:

1. Das vordere schiefe Band der Speiche und des dreieckigen Beins (*ligamentum dorsale obliquum radii et ossis triquetri*); dasselbe geht von dem unteren Ende der vorderen Fläche der Speiche schräg nach unten und aussen und endet an der vorderen Fläche des dreieckigen Beins, nahe dem medialen Rande des letzteren.

Figur 12.

Bänder der Vorderfusswurzel des Rindes, rechter Schenkel von aussen und etwas von vorn gesehen, das äussere Seitenband ist entfernt.

1. vorderes schiefes Band des Kahnbeins und des Hakenbeins,

2. vorderes schiefes Band der Speiche und des dreieckigen Beins,

3. vorderes Querband des Kahnbeins und halbmondförmigen Beins,

4. vorderes Querband des halbmondförmigen und dreieckigen Beins,

5. vorderes Querband des Kopfbeins und Hakenbeins,

6. vorderes schiefes Band des Kopfbeins und des Schienbeins,

7. äusseres kurzes Seitenband des Hakenbeins und Griffelbeins (oberes Band des Griffelbeins),

8. unteres Band des Erbsenbeins,

9. Querband des Erbsenbeins und des dreieckigen Beins,

10. hinteres Band des Kniegelenkes,

11. Zwischenknochenband und unteres Band des Griffelbeins.

2. Das vordere schiefe Band des Kahnbeins und des Hakenbeins (*ligamentum dorsale obliquum ossis navicularis et hamati*) ist dem vorigen ähnlich, jedoch etwas schwächer, und verläuft von der vorderen Fläche

des Kahnbeins, wo es nahe dem lateralen Rande desselben entspringt, nach unten und aussen zu der vorderen Fläche des Hakenbeins, wo es nahe dem medialen Rande desselben endet.

Bei dem Schweine verhalten sich die Bänder der Vorderfusswurzel im Allgemeinen ähnlich wie bei den Wiederkäuern, es finden sich jedoch noch zahlreiche Zwischenreihenbänder. Das Kahnbein verbindet sich durch ein vorderes schiefes Band (*ligamentum dorsale obliquum radii navicularis*) und durch ein hinteres gerades Band (*ligamentum volare rectum radii et ossis navicularis*) mit der Speiche, durch je ein vorderes gerades Band (*ligamentum dorsale rectum ossis navicularis et multanguli minoris et lig. dors. rect. ossis navic. et capitati*) mit dem kleinen vieleckigen und Kopfbein, durch ein hinteres gerades Band (*ligamentum volare rectum ossis navicularis et multanguli minoris*) mit dem kleinen vieleckigen Bein. Zwischen dem grossen und kleinen vieleckigen Bein findet sich ein vorderes, zwischen dem kleinen vieleckigen und Kopfbein ein vorderes und inneres Querband; ausserdem verbindet sich das kleine vieleckige Bein mit dem Mittelfuss der inneren Afterzehe durch ein inneres und hinteres gerades Band (*ligamentum radiale et volare rectum ossis multanguli minoris et metacarpi primi*). Das Kopfbein verbindet sich mit dem Mittelfuss der inneren Afterzehe durch ein vorderes und hinteres schiefes Band (*ligamentum dorsale et volare obliquum ossis capitati et metacarpi primi*) mit dem Mittelfuss der inneren wahren Zehe durch ein vorderes und hinteres gerades Band (*ligamentum dorsale et volare rectum ossis capitati et metacarpi secundi*). Das Hakenbein verbindet sich mit dem Mittelfuss der äusseren wahren Zehe durch das hintere Querband (*ligamentum volare transversum ossis hamati et metacarpi tertii*), mit dem Mittelfuss der äusseren Afterzehe durch das äussere gerade Band (*ligamentum ulnare rectum ossis hamati et metacarpi quarti*).

Bei den Fleischfressern sind die langen Seitenbänder schwach; die Zwischenreihenbänder sind in noch grösserer Zahl als bei dem Schweine vorhanden. Die Zahl der Zwischenknochenbänder wird durch das Fehlen des halbmondförmigen Beines verringert, dafür finden sich besondere Bänder des grossen vieleckigen Beins und der an der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel gelegenen Sesambeine. Das Kahnbein verbindet sich mit dem kleinen vieleckigen Beine durch ein vorderes schiefes Band (*ligamentum dorsale obliquum ossis navicularis et multanguli minoris*); das hintere schiefe Band entspringt vom Ellenbogenbein, das hintere Band des Erbsenbeins endet am Kahnbein. Das grosse vieleckige Bein verbindet sich mit dem kleinen vieleckigen durch ein vorderes schiefes Band (*ligamentum dorsale obliquum ossis multanguli majoris et minoris*), durch ein vorderes gerades Band (*ligamentum dorsale rectum ossis multanguli majoris et metacarpi primi*) mit dem Mittelfuss der ersten Zehe, und durch ein vorderes schiefes Band (*ligamentum dorsale obliquum ossis multanguli majoris et metacarpi secundi*) mit dem Mittelfuss der zweiten Zehe; von dem letzteren geht ein vorderes schiefes Band auch zu dem kleinen vieleckigen Beine. Aehnlich ist die Verbindung des Kopfbeins mit dem Mittelfuss der dritten und des Hakenbeins mit dem Mittelfuss der vierten und fünften Zehe. Die vorderen schiefen Bänder der Speiche und des dreieckigen Beins, sowie des Kahnbeins und Hakenbeins verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

Die an der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel gelegenen Sesambeine verbinden sich durch besondere Bänder mit dem Mittelfuss der zweiten, dritten und vierten Zehe, mit dem Hakenbein, Kopfbein, kleinen vieleckigen Bein und Kahnbein.

Die Knochen der Vorderfusswurzel bilden mit dem Vorarm, dem Vordermittelfuss und unter sich ein sehr complicirtes Gelenk — Vorderfusswurzel- oder Vorderknie-

Gelenk —, welches, wenn man von dem ausser der Reihe liegenden und zum Stützen des Körpers nicht beitragenden Erbsenbein absieht, in folgende drei Abschnitte zerfällt:

1. Gelenk zwischen dem Vorarm und der oberen Reihe der Vorderfusswurzelknochen.
2. Gelenk zwischen der oberen und unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen.
3. Gelenk zwischen der unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen und dem Vordermittelfuss.

Die beiden ersten sind nicht ganz vollkommene Wechselgelenke, in denen ausser den Bewegungen der Beugung und Streckung auch sehr geringe Seitwärts- und Drehbewegungen letztere jedoch nur in der Beugestellung des Unterfusses stattfinden können. Die betreffenden Gelenke haben bei vollkommen senkrechtem Stande des Unterfusses das Maximum ihrer Streckung erlangt, eine Bewegung über die senkrechte Linie des Mittelfusses nach vorn wird durch die Straffheit der Bänder an der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel, namentlich durch das starke hintere schiefe Band des Kahnbeins und der Speiche vollständig verhindert. Die Bewegungen in dem oberen Wechselgelenk erfolgen um eine Drehaxe, welche quer von einem Bandböcker am unteren Ende des Vorarms zu dem entgegengesetzten Seite geht, und sind ausgiebiger als die Bewegungen in dem Wechselgelenk zwischen der oberen und unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen.

Die geringe Geräumigkeit des Kapselbandes, die zahlreicheren, an der vorderen und hinteren Fläche des Gelenkes verlaufenden Bänder und die ebene Beschaffenheit der einander zugekehrten Gelenkflächen machen die Verbindung zwischen den Knochen der unteren Reihe und dem Vordermittelfuss zu einem straffen Gelenke, dessen Beweglichkeit fast gleich Null ist.

Die einzelnen Knochen der oberen Reihe können sich derartig etwas an einander verschieben, dass die oberen und unteren Gelenkflächen nicht mehr in demselben Niveau liegen. Ähnliche Verschiebungen der in der unteren Reihe liegenden Knochen werden durch die straffe Verbindung der letzteren mit dem Vordermittelfuss auf ein äusserstes Minimum beschränkt.

Die bei den übrigen Hausthieren vorhandenen vorderen schiefen Bänder zwischen dem Vorarm und dreieckigen Bein, resp. zwischen dem Kahnbein und Hakenbein würden die Bewegungen in erheblicher Weise beschränken, wenn diese Bänder nicht eine elastische Beschaffenheit besässen. Bei den Wiederkäuern und Schweinen erhält die Verschiebung der Knochen der oberen Reihe unter einander durch den bedeutenderen Umfang der seitlichen Gelenkflächen eine grössere Ausgiebigkeit. Bei den Fleischfressern gestattet die Vorderfusswurzel Seitwärts- und Drehbewegungen in stärkerem Maasse, als bei den übrigen Hausthieren.

## Verbindung der Vordermittelfusssknochen unter einander.

Die kleinen Gelenkflächen, welche sich an der hinteren Fläche des Schienbeins und an der vorderen Fläche jedes Griffelbeins vorfinden, werden in das Kapselband zwischen der unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen und des Vordermittelfusses eingeschlossen. Die Griffelbeine verbinden sich mit dem Schienbein durch die aus kurzen Fasern bestehenden Zwischenknochenbänder (*ligamenta interossea metacarpi*), welche sich an die rauhen, einander berührenden Flächen der betreffenden Knochen befestigen, jede Beweglichkeit der letzteren unter einander unmöglich machen und im vorrückenden Alter meist vollständig verknöchern.

Bei den Wiederkäuern gestattet das Zwischenknochenband geringe Verschiebungen des äusseren Griffelbeins, welches durch ein starkes Band mit dem Hakenbein (oberes Band des äusseren Griffelbeins) und durch ein unteres über die Spitze des Knochens hinaus gehendes Band mit dem Schienbein verbunden ist. Zwischen den Schienbeinen der beiden wahren Zehen des Schweines und der zweiten bis fünften Zehe der Fleischfresser verlaufen Bandfasern, welche die gegenseitigen Bewegungen der Mittelfusssknochen nicht verhindern.



## Verbindung des Vordermittelfusses und des ersten Zehengliedes.

Das Gelenk zwischen dem Vordermittelfuss und dem ersten Zehengliede—Fessel- oder Köthengelenk — wird von der Gelenkrolle am unteren Ende des Schienbeins und der Gelenkvertiefung gebildet, zu deren Herstellung vorn die Gelenkfläche am oberen Ende des ersten Zehengliedes, hinten die Gelenkfläche der oberen Sesambeine beiträgt. Es ist ein vollkommenes Wechselgelenk, dessen Drehaxe quer durch die Gelenkrolle des Schienbeins geht; sehr schwache Seitwärtsbewegungen sind nur ausführbar, so lange sich das erste Zehenglied in der extremsten Beugung befindet. Man unterscheidet:

1. Bänder, welche allen zur Bildung des Gelenkes zusammen tretenden Knochen gemeinschaftlich sind. Zu denselben gehört nur das Kapselband (*ligamentum capsulare phalangis primae*); dasselbe befestigt sich an den Rand der Gelenkflächen des Schienbeins und des ersten Zehengliedes, sowie an den Rand der Gelenkflächen beider Sesambeine und bildet hinten eine Ausbuchtung, welche sich zwischen dem Fesselbeinbeuge und der hinteren Fläche des Schienbeins ziemlich weit nach oben erstreckt. An der Ausbuchtung ist das Kapselband nur dünn, vorn und an beiden Seiten wird es aussen durch fibröse Faserzüge verstärkt; es verbindet sich vorn innig mit der Strecksehne der Zehen; zwischen letzterer und dem Kapselbande liegt ein kleiner Schleimbeutel.

2. Bänder, welche das Schienbein mit dem ersten Zehengliede verbinden.

- a. Das äussere Seitenband (*ligamentum laterale ulnare phalangis primae*) und

- b. Das innere Seitenband (*ligamentum laterale radiale phalangis primae*).

Beide hängen fest mit dem Kapselbande zusammen und bestehen aus zwei innig mit einander verbundenen Schichten, aus einer oberflächlicheren, schwächeren, von der vorderen Fläche des Schienbeins bis gegen die Mitte der vorderen Fläche des ersten Zehengliedes verlaufenden, und aus einer stärkeren, kürzeren, tiefen Schicht, welche von der Bandgrube der Gelenkrolle des Schienbeins zum entsprechenden Bandhöcker am oberen Ende des ersten Zehengliedes geht.

3. Bänder der Sesambeine.

- a. Das Zwischengleichbeinband (*ligamentum ossium sesamoidorum transversum*), Querband der Sesambeine, besteht aus einem festen, knorpeligen Gewebe, welches nicht nur den Raum zwischen beiden Sesambeinen ausfüllt und die Beweglichkeit der letzteren auf ein äusserstes Minimum beschränkt, sondern beide Sesambeine nach oben überragend, eine eirunde, an der hinteren Fläche von aussen nach innen ausgehöhlte Bandscheibe bildet, auf welcher die Beugeschnen der Zehe gleiten.

b. Das äussere Seitenband der Sesambeine (*ligamentum laterale minus sesamoideorum externum*) und

c. Das innere Seitenband der Sesambeine (*ligamentum laterale minus sesamoideorum internum*).

Beide sind kurz und verschmelzen äusserlich mit dem sie bedeckenden Theile des Fesselbeinbeugers; sie entspringen am unteren Theile der von einander abgewendeten Flächen des äusseren und inneren Sesambeines, gehen nach vorn und theilen sich in zwei Schenkel, von denen der obere in der entsprechenden Bandgrube der Gelenkrolle des Schienbeins, der untere am Bandhöcker des ersten Zehngliedes endet.

Figur 13.

Bänder des Mittelfusses und des ersten Zehngliedes und der Zehnglieder unter einander bei dem Pferde, von der Seite gesehen.

B.

2.

1.

9

B. d. F. Beuger des Fesselbeins. 1. Seitenband der Sesambeine. 2. Seitenband des Mittelfusses und ersten Zehngliedes. 3. Mittlerer, 3' seitlicher Schenkel des unteren Gleichbeinbandes. 4. Mittleres hinteres Band des ersten und zweiten Zehngliedes. 5. Seitliches hinteres Band des ersten und zweiten Zehngliedes. 6. Seitenband des ersten und zweiten Zehngliedes. 7. Aufhängeband des unteren Sesambeins. 8. Seitenband des zweiten und dritten Zehngliedes. 9. Hufknorpel-Hufbeinband. 10. Hufknorpel-Kronenbeinband. 11. und 11' Anheftung des Hufknorpel-Fesselbeinbandes, dessen Verlauf durch die punctirten Linien angedeutet wird. Der Hufbeinknorpel ist zum grossen Theil abgeschnitten.

d. Das untere Gleichbeinband (*ligamentum volare rectum ossium sesamoideorum*) ist sehr stark und besteht aus zwei Seitenschenkeln und einem mittleren Schenkel. Der äussere und innere Seitenschenkel entspringen von der unteren Fläche des ersten Zehngliedes und bilden zusammen ein mit der Spitze nach unten gerichtetes Dreieck. Der mittlere Schenkel ist der längste, entspringt von der unteren Fläche beider Sesambeine, bedeckt zum Theil die Seitenschenkel, von welchen er Verstärkungsfasern erhält und endet an der Kronenbeinlehne, wo er mit den beiden Anheftungen der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers verschmilzt.

e. Die gekreuzten Bänder der Sesambeine (*ligamenta cruciata ossium sesamoideorum*) werden hinten von den beiden Seitenschenkeln des vorigen Bandes bedeckt und bestehen aus zwei sich kreuzenden, glatten, glänzenden Bandzügen, welche nahe dem vorderen Rande der unteren Fläche jedes Sesambeins entspringen und an dem Bandhöcker der entgegengesetzten Seite des ersten Zehngliedes enden.

Figur. 14.

Dieselben Bänder von hinten gesehen.

Bd. F. Beuger des Fesselbeins.

1. Zwischengleichbeinband,

2. 2' äusseres und inneres Seitenband der Sesambeine,

3. mittlerer, 3' seitlicher Schenkel des unteren Gleichbeinbandes,

4. 4' äusseres und inneres hinteres mittleres Band des ersten und zweiten Zehngliedes,

5. 5' äusseres und inneres hinteres seitliches Band des ersten und zweiten Zehngliedes,

6. Hufbeinknorpel (zurückgezogen),

7. Hufknorpel - Fesselbeinband,

8. 8' Aufhängeband der Sesambeine.

f. Als oberes Band der Sesambeine, Spannband oder Aufhängeband der Sesambeine wird häufig der fast ganz sehnige, nur sparsame Muskelfasern enthaltende Beuger des Fesselbeins — siehe diesen — bezeichnet.

Bei den Wiederkäuern stehen die für jede Gelenkrolle am unteren Ende des Schienbeins bestimmten Abtheilungen des Kapselbandes unter einander in

**Verbindung.** Das äussere Seitenband der äusseren und das innere der inneren Zehe verlaufen wie das äussere und innere Seitenband des Pferdes. In dem Spalte zwischen den beiden Gelenkrollen des Schienbeins entspringt das starke Zwischenzehenband (*ligamentum laterale proprium digitorum*); dasselbe theilt sich in zwei Schenkel, welche an der dem Klauenspalt zugewendeten, inneren Fläche beider ersten Zehenglieder enden und das Auseinanderweichen der Zehen beschränken. Das untere Band der Sesambeine fehlt. Das Querband verbindet auch die Bandscheiben, welche die beiderseitigen Sesambeine umgeben.

Die Verbindung des Vordermittelfusses und ersten Zehengliedes bei dem Schweine unterscheidet sich von der entsprechenden bei den Wiederkäuern nur dadurch, dass vier gesonderte Kapselbänder vorhanden sind und dass jede Hinterzehe nur ein äusseres und inneres Seitenband besitzt.

Bei den Fleischfressern finden sich an jedem Gelenke der Mittelfussknochen und ersten Zehenglieder ein Kapselband und zwei Seitenbänder; das untere Band der Sesambeine fehlt.

### Verbindung des ersten und zweiten Zehengliedes.

Das erste Zehenglied verbindet sich mit dem zweiten zu einem Wechselgelenk — Kronengelenk —, welches fast nur die Bewegung der Streckung und Biegung zulässt; die Drehaxe geht quer durch die Gelenkrolle des ersten Zehengliedes; äusserst schwache Seitwärtsbewegungen sind in der Beugestellung möglich.

1. Das Kapselband (*ligamentum capsulare phalangis secundae*) befestigt sich an die Ränder der Gelenkrolle des ersten und der Gelenkvertiefung des zweiten Zehengliedes. Es ist hinten, wo es sich mit den Beugesehen verbindet, dünn und locker, vorn und an den Seiten dahingegen straff und dick und hängt innig mit den Seitenbändern und mit der Strecksehne zusammen.

2. Das innere und äussere Seitenband (*ligamentum laterale radiale et ulnare phalangis secundae*). Beide sind kurz, jedoch ziemlich stark und mit den Aufhängebändern des unteren Sesambeines verschmolzen. Sie entspringen von der Bandgrube und dem über derselben befindlichen Bandhöcker an jeder Seite des ersten Zehengliedes, gehen schräg nach hinten und unten und enden an dem entsprechenden Bandhöcker des zweiten Zehengliedes.

3. Die hinteren Bänder (*ligamenta volaria phalangis secundae*) beschränken die Streckung des Kronengelenkes und zerfallen in die beiden mittleren und in die beiden seitlichen hinteren Bänder. Die beiden mittleren entspringen von der hinteren Fläche, etwa in der Mitte des ersten Zehengliedes, begleiten, nach unten und innen verlaufend, die Seitenränder des mittleren Schenkels des unteren Gleichbeinbandes und enden neben der Anheftung des letzteren und mit demselben verschmelzend an der Kronenbeinlehne. Die beiden seitlichen hinteren Bänder entspringen etwas tiefer vom inneren und äusseren Rande des ersten Zehengliedes, begleiten, an dem betreffenden Rande verlaufend, die Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers und

enden mit letzterer verschmelzend am inneren und äusseren Bandhöcker des zweiten Zehengliedes.

Bei den Wiederkäuern verbindet sich das erste und zweite Glied jeder Zehe durch ein Kapselband, durch zwei Seitenbänder und durch ein hinteres Band. Letzteres hat seine Lage an der äusseren Zehe nahe dem äusseren, an der inneren nahe dem inneren Rande unmittelbar neben den entsprechenden Seitenbändern. Ausserdem verlaufen Bandfasern zwischen den dem Klauenspalt zugewendeten inneren Flächen der zweiten Glieder und beschränken das Auseinanderweichen der Zehen.

Die Verbindung des ersten und zweiten Zehengliedes der beiden mittleren wahren Zehen des Schweines verhält sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Ebenso verbinden sich dieselben Glieder der beiden Afterzehen durch ein Kapselband und durch undeutlich von dem letzteren sich absetzende Seitenbänder.

Bei den Fleischfressern wird die Verbindung des ersten und zweiten Gliedes jeder Zehe durch ein Kapselband und durch zwei Seitenbänder hergestellt.

Das zweite und dritte Zehenglied verbindet sich zu einem Wechselgelenk — Hufgelenk —, dessen Beweglichkeit nur gering ist und dessen Drehbar durch die Gelenkrolle des zweiten Zehengliedes läuft. Die Gelenkvertiefung wird durch die obere Fläche des dritten Zehengliedes, welche sich nach hinten durch die obere Fläche des unteren Sesambeines ergänzt, gebildet. Es sind daher zu unterscheiden:

1. Bänder, welche dem zweiten und dritten Zehengliede, sowie dem unteren Sesambeine gemeinschaftlich sind.

Das Kapselband (*ligamentum capsulare phalangis tertiae*). Dasselbe befestigt sich an den Rand der Gelenkrolle des zweiten Zehengliedes und der von dem dritten Zehengliede und dem unteren Sesambein gebildeten Gelenkvertiefung. Ausserdem geht das Kapselband von dem hinteren oberen Rande des dritten Zehengliedes zum vorderen Rande des unteren Sesambeines und wird an dieser Stelle aussen durch starke Faserzüge verstärkt, welche als ein besonderes Band — unteres Strahlbeinband oder Strahlhufbeinband — beschrieben worden sind. Das Kapselband ist vorn, wo es sich innig mit der Strecksehne und an den Seiten, wo es sich fest mit den Seitenbändern des dritten Zehengliedes verbindet, kurz und stark; hinten bildet es eine dünnhäutige lockere Ausbuchtung, welche sich an der hinteren Fläche des zweiten Zehengliedes weit nach oben erstreckt.

2. Bänder, welche das zweite und dritte Zehenglied verbinden.

a. Das äussere Seitenband (*ligamentum laterale ulnare phalangis tertiae*) und

b. Das innere Seitenband (*ligamentum laterale radiale phalangis tertiae*).

Beide Bänder sind kurz und stark, sie entspringen in den Bandgruben über der Gelenkrolle des zweiten Zehengliedes, gehen etwas breiter werdend nach unten und etwas nach hinten, enden in der äusseren resp. inneren Band-

mit dem dritten Zehenglied und verschmelzen aussen mit der inneren Fläche des Hufbeinknorpels. \*

Figur 15.

Streckter Durchschnitt durch die Mitte der Zehe und des unteren Theiles des Mittelfusses des Pferdes.

J  
J  
J  
J

7 1"

1. Haut. 1' Fleischkrone. 1'' Huflederhaut. 2. Sehne des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers. 3. Beuger des Fesselbeins. 4. Sehne des tiefen Zehenbeugers. 5. Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers. 5' Ring derselben. 6. Unterer Gleichbeinband, mittlerer und seitlicher Schenkel desselben. 7. Strahlkissen.

Die dunkel gehaltenen Stellen um die Gelenke deuten den Umfang der Kapselbandhöhlen an.

### 3. Bänder des unteren Sesambeins.

a. Das äussere und innere Aufhängeband oder Seitenband des unteren Sesambeins (*ligamentum laterale ulnare et radiale ossis sesamoidei inferioris*) — Strahlfesselbeinbänder. — Sie sind stark, entspringen als ein fortlaufender Strang von Bandfasern an dem ganzen hinteren Rande des unteren Sesambeins, laufen von dem äusseren und inneren Ende des letzteren schräg nach oben und vorn über den äusseren resp. inneren Rand des zweiten Zehengliedes, an welchen sie sich anheften, hinweg, verschmelzen mit



dem äusseren und inneren Seitenbande des ersten und zweiten und enden an der vorderen Fläche des ersten Zehengliedes, an und über dem unteren Bandhöcker des letzteren.

b. Von den beiden Enden des unteren Sesambeines verlaufen kurze, starke Bandfasern — das äussere und innere Hufknorpel- Strahlbeinband — zu dem Hufbeinknorpel und dem Hufbeinast derselben Seite.

Bei den Wiederkäuern finden sich, ausser dem besonderen Kapselband an jedem Gelenke, zwischen der zweiten und dritten Zehe ein inneres und äusseres Fessel-Hufbeinband (*ligamentum laterale radiale et ulnare phalangis primae et tertiae*). Das innere ist sehr stark, verläuft an der inneren, dem Zehenspalt zugewendeten Fläche beider Zehen von der Bandgrube am unteren Ende des ersten zum oberen Rande der inneren Fläche des dritten Zehengliedes; es wird in seiner unteren Hälfte durch einen von der Bandgrube des zweiten Zehengliedes entspringenden Schenkel verstärkt. Das äussere, sehr viel schwächere Fessel-Hufbeinband verläuft in entsprechender Art an der äusseren, dem Zehenspalt abgewendeten Fläche. Die Enden der beiden unteren Sesambeine, welche dem Zehenspalt zugewendet sind, werden durch das sehr starke Querband der Zehe (*ligamentum transversum digitorum proprium*) verbunden. Dasselbe geht unmittelbar in die sehnige Ausbreitung, welche das untere Ende der Beugesehnen bedeckt, über und verhindert das Auseinanderweichen der Zehen. Die Afterklauen werden durch eine sehnige Ausbreitung, welche von der Vorderfusswurzel an die Beugesehnen umhüllt und durch ein sehr starkes Band in der Lage erhalten, welches von jeder Afterklaue nach unten geht und an dem unteren Sesambeine derselben Zehe mit dem Querband der Zehen verschmelzend endet.

Bei dem Schweine verhalten sich die Bänder des zweiten und dritten Zehengliedes der wahren Zehen im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Von den Afterzehen, deren Bänder sehr verkümmert sind, geht ein aus starken, sich kreuzenden Zügen bestehender Bandapparat aus, welcher die beiden Afterzehen unter sich und mit den wahren Zehen verbindet.

Das zweite und dritte Zehenglied wird bei den Fleischfressern an jeder Zehe durch ein Kapselband und durch zwei Seitenbänder verbunden. Ausserdem finden sich an jeder Zehe zwei vordere, gelbe, elastische Bänder, welche von den Seiten des zweiten zu den Seiten des oberen Endes des dritten Zehengliedes verlaufen und das letztere so aufrichten, dass es mit seiner Spitze den Boden nicht berührt. Bei der Katze kann das dritte Zehenglied so weit zurückgezogen werden, dass es sich vollständig an die laterale Seite des zweiten Gliedes derselben Zehe anlegt.

## IV. Knochen der hinteren Gliedmaassen.

---

Die Knochen der hinteren Gliedmaassen werden durch einen von den beiden Beckenbeinen gebildeten Aufhängegürtel unter sich und mit der Wirbelsäule so fest verbunden, dass der von den Hinterfüssen ausgehende Impuls, welcher den Körper bei der Locomotion nach vorn schiebt, ohne Kraftverlust auf die Wirbelsäule, d. h. auf den Rumpf, übertragen werden kann.

Jede hintere Gliedmasse zerfällt in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuss und besteht, wenn man das Beckenbein, insbesondere das Darmbein, als ein Analogon des Schulterblattes ansieht, aus ebenso vielen Knochenreihen wie die vordere Gliedmaasse; dem Armbein entspricht das Oberschenkelbein, den beiden Vorarmknochen entsprechen die beiden Unterschenkelknochen, den Vorderfusswurzel-, die Sprunggelenksknochen, die unterhalb der letzteren gelegenen Knochen sind auch in der Form den entsprechenden der vorderen Gliedmaasse sehr ähnlich. Ausser den bisher genannten findet sich an jeder hinteren Gliedmaasse ein Sesambein — die Kniescheibe —, welches das Oberschenkel-Unterschenkelgelenk vervollständigt, als Analogon des Ellenbogenhöckers der vorderen Gliedmaasse angesehen und zu den Knochen des Unterschenkels gerechnet werden kann. Sämmtliche Knochenreihen der hinteren Gliedmaassen bilden mit den über und unter denselben gelegenen Winkel und sind durch Gelenke verbunden.

### 1. Der Oberschenkel.

Grundlage des Oberschenkels ist das Oberschenkelbein (*femur, os femoris*), — Backbein —, der grösste Röhrenknochen des Skelets, welcher schräg von oben und hinten nach unten und vorn liegt, oben mit dem Becken unter einem rechten oder wenig grösseren Winkel ein freies Gelenk, unten mit dem

Unterschenkelbein unter einem Winkel von etwa 120—130 Grad ein unvollkommenes Wechselgelenk bildet. Das Oberschenkelbein wird in das Mittelstück, in das obere und untere Endstück eingetheilt.

Das Mittelstück oder der Körper ist oben breiter als unten, namentlich macht sich der Unterschied in der Breite an der hinteren, fast ebenen Fläche bemerklich, welche zum grössten Theil rauh ist und am unteren Drittel eine glatte, seichte, schräg von oben und innen nach unten und aussen verlaufende Rinne für die grossen Schenkelgefässe enthält; über der Rinne befindet sich nahe dem inneren Rande ein Ernährungsloch. Die vordere, innere und äussere Fläche bilden eine zusammenhängende, glatte Wölbung. Am oberen Drittel des äusseren Randes der hinteren Fläche springt ein starker, dreieckiger, mit seiner stumpfen Spitze etwas nach vorn gekrümmter Fortsatz — der untere Umdreher (*trochanter inferior*) — nach aussen hervor, welcher nach oben und unten in eine rauhe, den äusseren Rand der hinteren Fläche begleitende Linie übergeht. Im unteren Drittel findet sich an der äusseren Fläche eine tiefe, rauhe Grube, deren vorderer Rand rauh und ebenso wie die Grube, zu Muskelanheftungen bestimmt ist. Eine rundliche, zu demselben Zwecke bestimmte Rauhigkeit ist an der hinteren Fläche im Niveau des unteren Umdrehers vorhanden. Am inneren Rande der hinteren Fläche findet sich gegenüber dem Umdreher ein starker, rauher Muskelkamm — innerer Umdreher —, welcher schmal unter dem Gelenkkopf anfängt, dann breiter wird und in eine rauhe, den inneren Rand der hinteren Fläche fast bis zum unteren Ende begleitende Linie übergeht.

An der inneren Seite des von vorn nach hinten etwas zusammengedrückten oberen Endstücks liegt der halbkugelförmig gewölbte Gelenkkopf (*caput femoris*), welcher sich oben und aussen walzenförmig verlängert und innen eine sehr tiefe, dreieckige, rauhe Grube zur Anheftung des runden Bandes besitzt. Die als Hals des Gelenkkopfes bezeichnete Einschnürung, welche den Gelenkkopf von dem oberen Endstück absetzt, macht sich nur schwach bemerklich. Aussen findet sich ein starker Fortsatz, welcher durch einen Einschnitt in einen vorderen und hinteren Theil getrennt wird. Der hintere, schmälere Theil — der obere Umdreher oder Rollhügel (*trochanter superior*) — ragt weiter nach oben, hat eine kleinere, ausgehöhlte, glatte innere und eine grössere, schwach gewölbte, rauhe äussere Fläche, sein hinterer Rand bildet einen etwas nach innen gewendeten wulstigen Kamm, der sich bis zum unteren Umdreher fortsetzt. Der vordere breitere Theil — der mittlere Umdreher oder Rollhügel (*trochanter medius*) — liegt mit seinem convexen freien Rande in demselben Niveau mit dem Gelenkkopf, ist an der äusseren Fläche unter dem oberen Rande überknorpelt, weiter nach unten rauh. Die ausgehöhlte platte Fläche zwischen dem oberen und mittleren Umdreher und dem Gelenkkopf wird von mehreren Ernährungslöchern durchbohrt. Zwischen dem hinteren Rande des oberen Umdrehers und dem Muskelkamm am inneren Rande des Körpers befindet sich an der hinteren

Fläche die Grube der Umdreher, welche namentlich an ihrem äusseren Theil stark ausgehöhlt ist.

An dem hinteren Theil des unteren Endstückes liegen die beiden stark gewölbten Knopffortsätze (*condyli ossis femoris*), Gelenkfortsätze, welche von der oberen Gelenkfläche des Unterschenkelbeins resp. den Aushöhungen der halbmondförmigen Zwischenknorpel aufgenommen werden. Der äussere Knopffortsatz ist etwas stärker und breiter und besitzt an seiner inneren rauhen Fläche eine tiefere Grube, der innere Knopffortsatz reicht etwas weiter nach unten und geht schräger von oben und aussen nach unten und innen. Zwischen beiden Knopffortsätzen, welche durch den Kniekehlenarschnitt getrennt werden, liegt eine tiefe, rauhe Grube (*fossa intercondyloidea posterior h.*), dieselbe enthält drei Bandgruben und mehrere Ernährungslöcher. An der von dieser Grube abgewendeten Fläche jedes Knopffortsatzes findet sich ein Bandhöcker, an dem äusseren Knopffortsatz ausserdem eine rauhe Grube zur Anheftung für die Sehne des Kniekehlenmuskels. Vorn trägt das untere Endstück die etwas schräg gestellte Kniegelenkrolle, auf welcher die Kniescheibe gleitet. Die Gelenkrolle wird durch eine Vertiefung in eine innere breitere, oben beulenartig verdickte und in eine äussere schwächere, von einem schärferen Rande begrenzte Hälfte getheilt. Unten und hinten gehen beide Hälften, die innere mit einer breiteren Verbindungsfläche, in die Gelenkfläche des entsprechenden Knopffortsatzes über. Die Einsenkung der Gelenkrolle stösst hinten auf die Grube zwischen den beiden Knopffortsätzen, vorn und oben auf eine flache Vertiefung der vorderen Fläche, welche die Kniescheibe bei extremster Streckung des Unterschenkels aufnimmt. Zwischen dem äusseren Knopffortsatz und der Gelenkrolle befindet sich eine rauhe, dreieckige, zur Anheftung einer Sehne bestimmte Grube.

Das Oberschenkelbein entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Mittel- und dem unteren Endstück, zwei dem oberen Endstück angehören.

### Oberschenkel der Wiederkäuer.

Das Oberschenkelbein des Rindes hat einen schwächeren, mehr abgerundeten, in der Mitte fast dreieckigen Körper; der untere Umdreher fehlt; die Grube über dem äusseren Knopffortsatz ist sehr seicht, an Stelle des Muskelkammes der inneren Seite unter dem Gelenkkopf ist eine flache rauhe Beule vorhanden, welche sich auf die hintere Fläche fortsetzt. Das Ernährungsloch befindet sich nahe dem äusseren Rande an der hinteren Fläche. Der mit einem deutlicher abgesetzten Halse versehene Gelenkkopf hat fast in der Mitte seiner Wölbung eine kleine, runde Bandgrube. Der obere und mittlere Umdreher bilden zusammen einen den Gelenkkopf stark überragenden, mit dem freien Rande schräg nach vorn abfallenden Fortsatz; hinten geht von demselben ein starker Kamm schräg nach unten und innen zu der Beule unter dem Gelenkkopf, wodurch eine tiefe Umdrehergrube gebildet wird. Die Gelenkrolle am unteren Endstück springt mit ihrer inneren, sich weiter nach oben erstreckenden Erhöhung stark vor und ist schräger gestellt. Der äussere Knopffortsatz reicht weiter nach aussen.

Das fast cylindrische Oberschenkelbein des Schafes und der Ziege ist etwas nach vorn gekrümmt, die Grube über dem äusseren Knopffortsatz kaum angedeutet, die Gelenkrolle hat eine verhältnissmässig breite Vertiefung, die beiden Erhöhungen sind fast gleich hoch und gehen nicht in die Gelenkfläche des entsprechenden Knopffortsatzes über, das obere Ende der inneren Erhöhung ist nicht beulenartig verdickt. Im Uebrigen verhält sich das Oberschenkelbein wie bei dem Rinde.

### Oberschenkel des Schweines.

Das Oberschenkelbein ist fast vierkantig und stimmt im Wesentlichen mit dem des Schafes überein, der Gelenkkopf hat einen noch deutlicher abgesetzten Hals. Die Grube über dem äusseren Knopffortsatz fehlt.

### Oberschenkel der Fleischfresser.

Das Oberschenkelbein ist verhältnissmässig länger als bei den übrigen Hausthieren, fast cylindrisch und etwas nach vorn und aussen gekrümmt. Der Hals des Gelenkkopfes ist sehr deutlich abgesetzt; es ist nur ein Umdrehen vorhanden, welcher von dem Gelenkkopf überragt wird. Die äussere Erhabenheit der Gelenkrolle reicht etwas weiter nach oben, beide Erhabenheiten gehen mit ihren Gelenkflächen unmittelbar in die des entsprechenden Knopffortsatzes über. Im Uebrigen verhält sich das Oberschenkelbein wie das des Schafes.

Die Ursprungssehnen beider Köpfe des Wadenmuskels schliessen je ein kleines, rundliches Sesambein ein, für welches eine kleine Gelenkfläche auf der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins über jedem Knopffortsatz vorhanden ist. Ein drittes kleines Sesambein enthält die Sehne des Kniekehlemuskels.

### Verbindung des Beckens und Oberschenkelbeins.

Obgleich die Pfanne jedes Beckenbeins durch einen aus Faserknorpel bestehenden Saum, welcher sich dem freien Rande der Pfanne anlegt, vergrößert wird, bleibt sie doch kleiner als der Gelenkkopf des Oberschenkelbeins und kann den letzteren nicht vollständig umschliessen. Der Ausschnitt der Pfanne wird durch eine Fortsetzung dieses Saumes — das Ergänzungsband (*ligamentum transversum incisurae acetabuli* — Querband, — überbrückt und bis auf den zum Durchtritt des Verstärkungsastes für das rundliche Sesambein nöthigen Raum verschlossen. Die Verbindung des Beckens mit dem Oberschenkelbein wird durch folgende Bänder hergestellt.

1. Das Kapselband (*ligamentum capsulare femoris*). Es bildet eine geräumige Kapsel, welche sich einerseits an den Rand der Beckenpfanne und andererseits an das Ergänzungsband, andererseits an den Rand des Gelenkkopfes des Oberschenkelbeins befestigt. Es wird aussen und vorn durch starke Faserzüge verstärkt, verbindet sich innig mit dem kleinen Gesäss- und äusseren Verstopfungsmuskel und wird an der hinteren Seite auch bei mageren Thieren von einem Fettpolster bedeckt.

Fig. 16.

Bänder des Hüft- oder Pfannengelenkes des Pferdes.

4. Ergänzungsband. 5. Rundes Band. 6. Sehnenschenkel des geraden Bauchmuskels; das Oberschenkelbein ist entfernt.

2. Das runde Band (*ligamentum teres h.*), Hängeband, ist ein starkes, kurzes, aus groben Bündeln bestehendes Band, welches sich in der Gelenkpfanne, nahe dem Ausschnitt derselben, und in der dreieckigen Grube des Gelenkendes des Oberschenkelbeins befestigt. Es wird durch einen von dem geraden Bauchmuskel abgehenden Sehnenschenkel verstärkt, welcher in einer Rinne an der unteren Fläche des Querastes des Schaambeins nach innen verläuft, sich durch einzelne Fasern an diese Rinne befestigt, die von dem Ergänzungsbande freigelassene Lücke in dem Pfannenausschnitt ausfüllt, sich an den letzteren anhaftet, zum grössten Theil jedoch mit dem runden Bande verschmilzt.

Bei den Wiederkäuern sind der knorpelige Saum und das Ergänzungsband der Beckenpfanne, sowie die das Kapselband vorn verstärkenden Fasern sehr stark. Der von dem geraden Bauchmuskel entspringende Verstärkungsast des runden Bandes fehlt allen übrigen Hausthieren.

Das Oberschenkelbein bildet mit dem Becken ein freies Gelenk — Hüft- oder Pfannengelenk —, welches Bewegungen nach allen Richtungen gestattet. Vorzugsweise werden in diesem Gelenk die Bewegungen der Beugung nach vorn und der Streckung nach hinten ausgeführt. Drehbewegungen und Bewegungen des Oberschenkelbeins nach aussen werden durch das runde Band, Bewegungen nach innen durch die Gesässmuskeln wesentlich beschränkt.

## 2. Der Unterschenkel.

Grundlage des Unterschenkels sind zwei Knochen, das nach innen gelegene Unterschenkelbein und das nach aussen gelegene Wadenbein, von denen das letztere sich bei den Einhufern und Wiederkäuern nur in einem



rudimentären Zustande vorfindet. Zu den Knochen des Unterschenkels gehören ausserdem die Kniescheibe, ein in die Strecker des Unterschenkels eingeschobenes Sesambein.

#### A. Das Unterschenkelbein.

Das Unterschenkelbein (*tibia*), — grosse Unterschenkelbein, Keul (Schien' ein des Menschen)—, ist ein starker Röhrenknochen, welcher schräg von oben und vorn nach unten und hinten zwischen dem Oberschenkelbein und der Hinterfusswurzel liegt, sich mit dem ersteren zu einem unvollständigen, mit einem Knochen der Hinterfusswurzel, dem Rollbeine, zu einem wahren Wechselgelenk verbindet und in das Mittelstück, in das obere und untere Endstück eingetheilt wird.

Das Mittelstück oder der Körper ist in seiner oberen Hälfte dreieckig, in seiner unteren von vorn nach hinten zusammengedrückt. Die hintere fast ebene Fläche geht von dem oberen bis zu dem unteren Ende und enthält viele schräg verlaufende, rauhe Leisten; im oberen Viertel findet sich nach aussen von der Mittellinie ein Ernährungsloch. Die äussere und innere Fläche der oberen Hälfte des Körpers werden durch einen stark hervorspringenden, schräg von oben und aussen nach unten und innen verlaufenden Kamm, die Gräte des Unterschenkelbeins (*crista tibiae*) getrennt. Die innere, nur von der Haut bedeckte Fläche ist schwach gewölbt, im oberen Theil rauh, die äussere ausgehöhlt glatt. Beide Flächen werden nach unten schmaler, verschmelzen etwa in der Mitte, wo die Gräte aufhört und durch eine rauhe Linie ersetzt wird und bilden die vordere Fläche der unteren Hälfte des Körpers. Die innere und äussere Fläche des oberen, die vordere des unteren Theils werden von den hinteren durch den inneren und äusseren Rand getrennt; beide Ränder sind gegen das untere Ende flächenartig breit.

Das obere Endstück ist der dickste und breiteste Theil des Unterschenkelbeins und trägt zwei Gelenkfortsätze, die Knorren des Unterschenkelbeins (*condyli tibiae*), von denen der laterale, grössere stärker nach aussen vorspringt. Die Gelenkfläche des inneren Knorrens liegt in einem tieferen Niveau, ist dreieckig und steigt mit der nach aussen gerichteten Spitze stark in die Höhe. In Folge dessen erscheint die Gelenkfläche des inneren Knorrens stärker ausgehöhlt als die des äusseren, welche nach innen durch einen breiten Rand begrenzt wird. Zwischen beiden Knorren liegt der zahnförmige Fortsatz (*acclivitas intercondyloidea* s. *eminentia media*), an dessen innere Seite sich die Gelenkfläche des inneren Knorrens fortsetzt. Zwischen dem Fortsatz und dem äusseren Knorren, vor den Gelenkflächen beider Knorren und hinter dem zahnförmigen Fortsatz ist je eine rauhe Bandgrube vorhanden. Der laterale Knorren bildet nach aussen eine ziemlich starke Beule, welche eine seichte, mit einem nach oben convexen Rande abschliessende Ausbuchtung mit einer kleinen Gelenkfläche zur Aufnahme des oberen Endstücks des Wadenbeins enthält. Die innere und äussere Fläche unter den Gelenk-

flächen der Knorren sind von Bandanheftungen rauh, an der hinteren Fläche trennt der Kniehöhlenschnitt die beiden Knorren von einander. An der vorderen Fläche bildet die Gräte des Unterschenkelbeins eine starke, nach aussen sich umbiegende Beule; zwischen derselben und dem äusseren Knorren liegt ein tiefer, glatter Ausschnitt. In der Mittellinie, nach innen von der Beule der Gräte findet sich an der vorderen Fläche eine oben glatte, unten rauhere Vertiefung zur Aufnahme resp. Anheftung des mittleren unteren Bandes der Kniescheibe.

Das untere Endstück ist viel schmaler als das obere, jedoch noch breiter als der Körper und trägt die zur Aufnahme des Rollbeins bestimmte, schräg von vorn und aussen nach hinten und innen gestellte Gelenkgrube, welche durch eine stark vorspringende, mittlere Erhabenheit in zwei tiefe Rinnen getheilt wird. An der Mitte der Erhöhung findet sich eine rauhe Stelle, an welcher der Gelenkknorpel fehlt. Innen und aussen wird die Gelenkgrube von einer beulenartigen Erhöhung — dem inneren und äusseren Knöchel (*malleolus internus et externus*) —, welche sich mit ihrem unteren Ende etwas nach der Mittellinie des Knochens wendet, überragt. Die der Mitte zugewendete Fläche jedes Knöchels ist mit Gelenkknorpel bekleidet, die entgegengesetzte Fläche bildet einen rauhen Bandhöcker und enthält eine Sehnennrinne; der äussere Knöchel ist stärker. Die mittlere Erhabenheit der Gelenkgrube geht hinten in einen starken, spitzen, vorn in einen breiteren, kürzeren Fortsatz über; ersterer beschränkt übermässige Streckungen, letzterer übermässige Beugungen des Gelenkes zwischen Unterschenkelbein und Rollbein.

Das Unterschenkelbein entwickelt sich aus fünf Stücken, von denen je eines dem Körper, der Beule, welche die Gräte bildet, dem übrigen Theile des oberen Endes, dem unteren Ende und dem äusseren Knöchel angehört. Das den äusseren Knöchel bildende Stück muss als das untere Ende des Wadenbeins angesehen werden, die Grenze zwischen diesem Stück und dem unteren Ende des Unterschenkelbeins wird auch bei erwachsenen Pferden häufig noch durch eine feine Linie in der äusseren Gelenkgrube angedeutet.

### B. Das Wadenbein.

Das Wadenbein (*fibula*) — kleines Unterschenkelbein Dorn, — ist ein zum grössten Theil aus compacter Substanz bestehender Knochen, welcher an der äusseren Seite des Unterschenkelbeins seine Lage hat und von dem oberen Ende bis etwa zur Mitte des letzteren herabreicht, jedoch zur Bildung des Oberschenkel-Unterschenkelgelenks nichts beiträgt. Das von aussen nach innen zusammengedrückte obere Ende — Köpfchen des Wadenbeins — hat eine äussere und innere Fläche, einen vorderen und hinteren Rand; beide Flächen sind rauh, die innere schliesst jedoch, namentlich bei jüngeren Pferden, eine kleine Gelenkfläche ein. Oben geht das Köpfchen in eine spitz zulaufende Beule aus, welche von der Aushöhlung an der äusseren Seite des lateralen Knorrens des Unterschenkelbeins aufgenommen wird; nach unten verschmälert sich das Köpfchen bald so, dass das Wadenbein in den unteren drei Vierteln

seiner Länge die Form eines abgerundeten Dorns erhält, welcher mit einer stumpfen Spitze unten endet. Abgesehen von dem oberen Ende liegt das Wadenbein von dem Unterschenkelbein etwas entfernt und wird durch ein Band mit dem letzteren verbunden.

### C. Kniescheibe.

Die Kniescheibe (*patella s. rotula*), Leiste, besteht zum grössten Theil aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer dünnen compacten Knochenrinde umgeben ist und hat eine dreiseitige Gestalt. Die vordere Fläche ist rauh, gewölbt und von der Form eines verschobenen Vierecks, die hintere eine Gelenkfläche, welche mit der vorderen Gelenkrolle am unteren Ende des Oberschenkelbeins articulirt und durch eine schräg von oben und aussen nach unten und innen gehende, flache Erhöhung in eine äussere kleinere und innere grössere, seichte Vertiefung getheilt wird. Zwischen dem oberen Rande der vorderen und hinteren Fläche liegt die obere, rauhe, dreieckige Fläche, — Basis der Kniescheibe —; dieselbe ist in der Mitte am breitesten und wird von dem oberen Winkel der Kniescheibe überragt. Der äussere Winkel ist stumpf, der innere springt weiter vor, an den letzteren und an den Rand, welcher von demselben zum unteren Winkel verläuft, befestigt sich ein starker, hakenförmig gekrümmter Knorpelfortsatz, welcher die innere Erhabenheit der Gelenkrolle des Oberschenkelbeins umfasst und dazu beiträgt, die Kniescheibe, deren Gelenkfläche er vergrössert, in der Lage zu erhalten.

### Unterschenkel der Wiederkäuer.

Der Körper des Unterschenkelbeins ist etwas nach innen gekrümmt, die Gelenkflächen beider Knorren des oberen Endstückes liegen fast in demselben Niveau, von dem stark nach aussen vorspringenden lateralen Knorren geht ein stumpfer, kurzer Fortsatz nach unten, die Grube zur Aufnahme des Wadenbeins fehlt. Die Beule der Gräte ist breit, die Längengrube für das mittlere untere Band der Kniescheibe nicht vorhanden. Die Gelenkvertiefungen am unteren Ende sind nebst der mittleren Erhöhung, welche als ein stumpfer Fortsatz den unteren Rand der vorderen Fläche überragt, fast gerade von vorn nach hinten gerichtet. Der innere Knöchel geht vorn in einem spitzen Fortsatz aus, der äussere Knöchel wird durch das Wadenbein gebildet, das untere Ende trägt aussen von der äusseren Gelenkvertiefung zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Wadenbein, zwischen beiden Gelenkflächen, von denen die hintere grösser ist, findet sich eine raue Stelle und an der äusseren Fläche eine tiefe Rinne.

Das obere Ende des Wadenbeines fehlt und wird durch das stärkere Vorspringen des äusseren Knorrens des Unterschenkelbeins, sowie durch das von diesem Knorren entspringende, nach unten gerichtete Fortsatz angedeutet. Nur sehr ausnahmsweise findet sich ein Wadenbein, welches im Wesentlichen mit dem des Pferdes übereinstimmt. Dahingegen ist das untere Endstück des Wadenbeins als ein die ganze Lebenszeit von dem unteren Ende des Unterschenkelbeins getrennt bleibender, kleiner, viereckiger Knochen — kronenförmiges Bein (Schwab). Kronenbein (Müller) — vorhanden. Derselbe bildet den äusseren Knöchel des Unterschenkelbeins. Die äussere Fläche

ist rauh, vorn ausgehöhlt, hinten gewölbt, die innere, im Uebrigen rauhe Fläche hat eine schräg von oben nach hinten und unten und vorn verlaufende Gelenkvertiefung, welche die äussere Gelenkvertiefung am unteren Ende des Unterschenkelbeins vervollständigt. Die obere Fläche trägt zwei kleine Gelenkflächen, welche mit den entsprechenden am äusseren Knöchel des Unterschenkelbeins articuliren und zwischen beiden einen nach oben gerichteten, von der Rinne an der äusseren Fläche des unteren Endes des Unterschenkelbeins aufgenommenen spitzen Fortsatzes. An der unteren Fläche findet sich eine Gelenkabhöhlung, welche mit dem Sprungbein articulirt.

Die verhältnissmässig schmälere Kniescheibe hat die Gestalt eines mit der Spitze nach unten gerichteten Dreiecks, die vordere Fläche ist rauh und sehr stark gewölbt; die Erhöhung der Gelenkfläche ist breit und schrägt sich nach innen und aussen ab, statt der oberen, nicht deutlich abgesetzten Fläche ist ein dicker, rauher, sehr wenig convexer Rand vorhanden. Der obere Winkel fehlt.

Das Unterschenkelbein des Schafes und der Ziege ist verhältnissmässig länger als des Rindes, die Kniescheibe hat eine in der Richtung von oben nach unten ausgehöhlte Gelenkfläche und krümmt sich mit ihrem unteren Winkel nach hinten. Im Uebrigen gleichen die Knochen des Unterschenkels den entsprechenden des Rindes.

### Unterschenkel des Schweines.

Das Unterschenkelbein ist im Allgemeinen dem der Wiederkäuer ähnlich und wegen der stark hervorspringenden Gräte an der oberen Hälfte deutlich dreiseitig. Der obere Theil der hinteren Fläche hat eine Aushöhlung, der äussere Knorren reicht weiter nach oben und hat an seiner hinteren Fläche eine seichte Grube zur Aufnahme des Wadenbeins. Der äussere Knöchel fehlt, aussen findet sich am unteren Ende eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Wadenbein.

Das Wadenbein ist ein von innen nach aussen zusammengedrückter Knochen, welcher von dem oberen bis zu dem unteren Ende des Unterschenkels reicht. Das Mittelstück ist gegen das obere Ende an der äusseren und inneren Fläche ausgehöhlt, wird gegen die Mitte schmaler, von dieser bis zum unteren Ende wieder breiter. Beide Flächen stossen mit einem vorderen schärferen und hinteren stumpferen Rand zusammen. Das obere Ende trägt zur Bildung des Oberschenkel-Unterschenkelgelenkes nichts bei, bildet eine zugespitzte Beule, welche von einer seichten Vertiefung des äusseren Knorrens aufgenommen wird. Das untere Ende bildet den äusseren Knöchel des Unterschenkelbeins, die äussere Fläche ist rauh, die innere enthält eine Gelenkfläche, deren oberer Theil mit der entsprechenden am äusseren Rande des Unterschenkelbeins, deren unterer Theil mit dem Rollbein articulirt; die untere ausgehöhlte Gelenkfläche ruht auf dem Sprungbein.

Die Kniescheibe ist seitlich zusammengedrückt, die vordere Fläche zerfällt in eine äussere und innere, welche durch einen mittleren Kamm von einander getrennt werden. Die obere Fläche fehlt, die beiden Aushöhlungen der Gelenkfläche, von denen sich die äussere stark nach vorn abschrägt, haben fast dieselbe Grösse; es ist nur ein oberer stumpfer und ein unterer spitzer Winkel vorhanden.

### Unterschenkel der Fleischfresser.

Das verhältnissmässig lange Unterschenkelbein krümmt sich zuerst schwach nach aussen und gegen das untere Ende wieder etwas nach innen,

die Gräte springt stark vor, die Gelenkflächen beider Knorren liegen fast in derselben Ebene, der zahnförmige Fortsatz ist sehr niedrig. Der äussere Knorren besitzt hinten eine kleine Gelenkfläche für das Wadenbein. Das untere Ende verhält sich ähnlich wie bei dem Schweine; die mittlere Gelenkerhöhung geht wie bei dem Pferde hinten in einen stumpfen Fortsatz über.

Das Wadenbein ist ein schmaler, gegen das obere und untere Ende breiter werdender, in der Mitte etwas gewundener Knochen von der Länge des ganzen Unterschenkels. Die oben ausgehöhlte, unten ebene innere Fläche legt sich bei dem Hunde von der Mitte an den äusseren Rand des Unterschenkelbeins an. Das obere Ende hat eine schräg nach oben und innen gerichtete, kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Unterschenkelbein, das untere Ende bildet den äusseren Knöchel des letzteren, hat innen eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Unterschenkel und Rollbein, die untere Gelenkfläche ruht auf dem Sprungbein. Bei der Katze legt sich das Mittelstück des verhältnissmässig stärkeren Wadenbeins nicht dem Unterschenkelbeine an.

Die schmale Kniescheibe bildet einen oberen stumpferen und einen unteren spitzeren Winkel, die vordere Fläche ist in der Richtung der Länge und Breite gewölbt, die Gelenkfläche von oben nach unten ausgehöhlt, von aussen nach innen convex, die obere Fläche fehlt.

Das Unterschenkelbein entwickelt sich bei allen Hausthieren, mit Ausnahme des Pferdes, aus vier Stücken, da der äussere Knöchel entweder einen besondern Knochen bildet, oder dem Wadenbein angehört. Bei dem Schweine und bei den Fleischfressern entsteht das Wadenbein aus drei Stücken, je einem für den Körper, das obere und das untere Endstück.

### Verbindung des Oberschenkelbeines mit dem Unterschenkelbein und beider Knochen mit der Kniescheibe.

Da die Gelenkflächen der beiden Knorren des Unterschenkelbeins fast eben sind, werden die zur Aufnahme der Knopffortsätze des Oberschenkelbeins nöthigen Gelenkvertiefungen durch zwei, zwischen Knopffortsätze und Knorren eingeschobene Faserknorpelscheiben — die halbmondförmigen Zwischenknorpel- oder Zwischengelenksknorpel (*menisci* s. *cartilagines semilunares*) — hergestellt, von denen der äussere auf der Gelenkfläche des äusseren und der innere auf der Gelenkfläche des inneren Unterschenkelbeinknorrens seine Lage hat.

Beide Zwischenknorpel sind sichelförmig gekrümmt und haben eine obere stark ausgehöhlte und eine untere fast ebene Fläche. Der äussere Rand ist dick, bogenförmig gekrümmt, der innere Rand dünn, scharf und so stark ausgehöhlt, dass die Zwischenknorpel in der Mitte ihres Durchmessers von vorn nach hinten die geringste Breite besitzen. Beide Ränder bilden durch ihr Zusammenstossen den vorderen und hinteren Winkel der Zwischenknorpel.

#### A. Bänder, welche Oberschenkelbein und Unterschenkelbein verbinden.

a. Das Kapselband (*ligam. capsulare tibiae*) bildet zwei Höhlen; die Synovialhaut der äusseren und inneren Kapsel befestigt sich an die Ränder der Gelenkfläche des entsprechenden Knopffortsatzes, an den unteren Rand der Gelenkrolle des Oberschenkelbeins, an den äusseren Rand des Zwischenknorpels und



Rand der Gelenkfläche des Unterschenkelbeinknorpels derselben Seite. Aeusserlich wird die Synovialhaut an der hinteren Fläche durch starke fibröse Schichten verstärkt, welche sich derartig an das untere Ende des Oberschenkelbeins und an das obere Ende des Unterschenkelbeins befestigen, dass sie die Eintheilung des Kapselbandes in zwei Höhlen vollständig verdecken. Die Kapsel ist vorn dünn und dem Kapselbande der Kniescheibe unmittelbar benachbart, an der hinteren Seite verbindet sie sich innig mit dem Kniekehlenmuskel. Durch die Zwischenknorpel wird die innere und äussere Kapsel in eine obere und untere, am inneren Rande der Zwischenknorpel zusammenhängende Hälfte getheilt, von denen die obere die geräumigere ist. Die äussere Gelenkkapsel steht fast immer mit der Sehnenscheide des vorderen Unterschenkelmuskels und des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers in Verbindung; ebenso besteht häufig eine Verbindung zwischen beiden Kapseln und zwischen einer oder zwischen beiden Gelenkkapseln einerseits und dem Kapselbande der Kniescheibe andererseits.

Bei den Fleischfressern befestigt sich das Kapselband auch an den Rand der Sesambeine, welche in die Ursprungssehnen der Wadenmuskeln eingeschoben sind.

b. Das innere Seitenband (*ligamentum tibiae laterale internum h.*) entspringt an dem Bandhöcker des inneren Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins, geht nach unten und endet am inneren Knorren des Unterschenkelbeins.

c. Das äussere Seitenband (*ligamentum tibiae laterale externum h.*) ist etwas länger als das vorige, entspringt am Bandhöcker des äusseren Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins, geht nach unten über die Sehne des Kniekehlenmuskels hinweg und endet am äusseren Knorren des Unterschenkel- und am Köpfchen des Wadenbeins.

d. Das hintere gekreuzte Band (*ligamentum cruciatum posticum h.*) befestigt sich einerseits nach innen von der Mittellinie unmittelbar unter dem oberen Rande der hinteren Fläche des Unterschenkelbeins, andererseits an den vorderen Theil der inneren Fläche des medialen Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins. Es verläuft schräg von hinten und unten nach oben und vorn.

e. Das vordere gekreuzte Band (*ligamentum cruciatum anticum h.*) ist kürzer als das vorige, entspringt medial vom äusseren Knorren des Unterschenkelbeins in der Bandgrube an der äusseren Fläche des zahnförmigen Fortsatzes, geht in dem Ausschnitte zwischen beiden Knopffortsätzen nach oben und hinten und endet am hinteren Theil der inneren Fläche des lateralen Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins.

Die beiden gekreuzten Bänder sind stark, sie werden von der Synovialhaut der Kapselbänder bekleidet und kreuzen sich gegenseitig so, dass das hintere gekreuzte Band nach innen, das vordere nach aussen liegt.

## B. Bänder der halbmondförmigen Zwischenknorpel.

a. Das vordere Band des inneren halbmondförmigen Zwischenknorpels (*ligamentum anticum cartilaginis semilunaris internae*) geht



von dem vorderen Winkel des inneren Knorpels nach aussen und endet in der Bandgrube vor der Gelenkfläche des inneren Unterschenkelbein-Knorrens.

b. Das hintere Band des inneren halbmondförmigen Zwischenknorpels (*ligamentum posticum cartilaginis semilunaris internae*) geht von dem hinteren Winkel des inneren Knorpels bedeckt von dem hinteren gekreuzten Bande nach aussen und endet in der Bandgrube hinter der Gelenkfläche des inneren Knorrens des Unterschenkelbeins.

c. Das vordere Band des äusseren halbmondförmigen Zwischenknorpels (*ligamentum anticum cartilaginis semilunaris externae*) geht von dem vorderen Winkel des äusseren Knorpels nach innen und endet vor der Anheftung des vorderen gekreuzten Bandes in der Bandgrube vor der Gelenkfläche des äusseren Unterschenkelbeinknorrens.

d. Das untere hintere Band des äusseren halbmondförmigen Zwischenknorpels (*ligamentum posticum inferius cartilaginis semilunaris externae*) ist breiter, jedoch dünner als die übrigen Bänder der Zwischenknorpel, geht vom hinteren Winkel des äusseren Knorpels nach unten und etwas nach innen und endet im Kniekehlenausschnitt lateral von der Mittellinie und von der unteren Anheftung des hinteren gekreuzten Bandes.

Figur 17.

Bänder des linken Kniegelenkes des Pferdes, von hinten gesehen.

1. äusseres Seitenband,
2. inneres Seitenband,
3. äusserer Zwischenknorpel,
4. oberes hinteres Band des äusseren Zwischenknorpels,
5. unteres hinteres Band des äusseren Zwischenknorpels,
6. hinteres gekreuztes Band,
7. innerer Zwischenknorpel,
8. Zwischenknochenband des Unterschenkel- und Wadenbeins.

e. Das obere hintere Band des äusseren halbmondförmigen Zwischenknorpels (*ligamentum posticum superius cartilaginis semi-*

*lunaris externa*) ist ein starkes Band, länger als die vorigen, geht von dem hinteren Winkel des äusseren Knorpels in dem Ausschnitte zwischen beiden Knopffortsätzen schräg nach oben und innen und endet in dem Ausschnitt unmittelbar über und nach aussen von der Gelenkfläche des inneren Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins.

Figur 18.

Durchschnitt des linken Kniegelenkes des Pferdes etwas nach innen von der Mittellinie.

1. mittleres gerades Band der Kniescheibe,
2. hinteres gekreuztes Band,
3. vorderes gekreuztes Band,
4. 5. oberes, hinteres Band des äusseren Zwischenknorpels durchgeschnitten und zur Seite gezogen,
6. innerer Zwischenknorpel,
7. 7" durchgeschnittene Bänder des inneren Zwischenknorpels.
8. punctirte Linie. Kapselband der Kniescheibe,
9. Der Pfeil zeigt in den mit Fett ausgefüllten Raum.

### C. Bänder der Kniescheibe.

a. Das Kapselband der Kniescheibe (*ligamentum patellae capsulare*) bildet eine schlaffe, sehr geräumige Kapsel, welche sich einerseits an den ganzen Rand der vorderen Gelenkrolle des Oberschenkelbeins, andererseits an den ganzen Rand der Gelenkfläche der Kniescheibe und an den freien Rand des knorpeligen inneren Fortsatzes der letzteren befestigt. Es ist oben innig mit dem inneren und äusseren dicken und eigentlichen Schenkelmuskel verbunden und grenzt hinten an die Kapselbänder des Oberschenkel- und Unterschenkelbeins.

b. Das äussere Querband der Kniescheibe (*ligamentum transversum patellae externum*), schiefes Band (Müller), ist platt und dünn, entspringt am Bandhöcker des äusseren Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins, geht breiter werdend auf dem Kapselbande und mit demselben innig verbun-

den, nach vorn und etwas nach oben und endet unter dem äusseren Winkel am äusseren Rande der Kniescheibe.

c. Das innere Querband der Kniescheibe (*ligamentum transversum patellae internum*), schiefes Band (Müller), ist dünner und schmaler als das vorige, entspringt über dem Bandhöcker an der inneren Fläche des Oberschenkelbeins, geht mit dem Kapselbande vollständig verschmelzend nach vorn und etwas nach oben und endet am inneren Ende des knorpeligen Fortsatzes der Kniescheibe über der Anheftung des inneren geraden Bandes.

Figur 19.

Bänder des linken Kniegelenkes des Pferdes, von innen und vorn gesehen.

1. äusseres gerades Band der Kniescheibe
2. mittleres gerades Band der Kniescheibe
3. inneres gerades Band der Kniescheibe.
4. inneres Seitenband (des Ober- und Unterschenkelbeins),
5. inneres Querband der Kniescheibe,
6. innerer halbmondförmiger Zwischenknorpel,
7. knorpeliger Fortsatz am inneren Winkel der Kniescheibe

d. Das mittlere gerade Band der Kniescheibe (*ligamentum patellae rectum medium*, *ligamentum patellae h.*) ist stark, am oberen Ende breiter, dann rundlich. Es entspringt am unteren Winkel und unmittelbar über demselben an der vorderen Fläche der Kniescheibe, geht nach unten, liegt mit seinem unteren Ende in der glatten Grube der vorderen Fläche zwischen der Gräte und dem inneren Knorren des Unterschenkelbeins und befestigt sich am unteren Ende dieser Grube.

e. Das innere gerade Band der Kniescheibe (*ligamentum patellae rectum internum*) entspringt am unteren Rande und an der vorderen Fläche des knorpeligen Fortsatzes, welcher den inneren Winkel der Kniescheibe überragt, geht nach unten und etwas nach aussen und endet am vorderen Theil der inneren Fläche des Unterschenkelbeins.

f. Das äussere gerade Band der Kniescheibe (*ligamentum pa-*

*tellae rectum externum*) ist länger und breiter als die beiden vorigen, entspringt am äusseren Winkel und an der vorderen Fläche der Kniescheibe vom äusseren bis fast zu dem unteren Winkel, geht nach unten und etwas nach innen und endet an der Gräte des Unterschenkelbeins.

Die unteren Enden der drei geraden Bänder der Kniescheibe stossen fast zusammen, das äussere und innere gerade Band verbindet sich vorn und an den Rändern fest mit den Sehnenausbreitungen, welche die am Unterschenkel liegenden Muskeln umkleiden, das äussere mit der Sehne der Auswärtszieher, das innere mit der Sehne des breiten Einwärtsziehers des Unterschenkels. Zwischen den oben genannten sehnigen Ausbreitungen und den Kapselbändern der Kniescheibe und des Oberschenkel-Unterschenkelbeingelenkes findet sich auch bei mageren Pferden ein ziemlich reichliches Fettpolster, welches das mittlere gerade Band ganz einhüllt.

Bei den Fleischfressern sind die Querbänder der Kniescheibe sehr undeutlich, bei den Schafen, Ziegen, Schweinen und Fleischfressern ist von den geraden Bändern nur das mittlere (unteres Band der Kniescheibe) vorhanden.

Die Verbindung des Oberschenkelbeins mit dem Unterschenkelbein und der Kniescheibe bildet das Kniegelenk.\*)

Die Kniescheibe ist ein in die Strecker des Unterschenkels eingeschobenes Sesambein; es müssen daher die drei geraden Bänder resp. das untere Band als die Sehnen dieser Muskeln aufgefasst werden. Die Kniescheibe gleitet auf der Gelenkrolle des Oberschenkelbeins, die Querbänder verhindern ein Ausweichen der Kniescheibe nach der inneren oder äusseren Seite.

Das Oberschenkel- und Unterschenkelbein bilden ein unvollständiges Wechselgelenk, in welchem ausser den Bewegungen der Beugung und Streckung auch schwache Drehbewegungen des Unterschenkelbeins nach aussen und innen ausgeführt werden können, letztere jedoch nur, so lange sich der Unterschenkel in der Beugstellung befindet. Während der Streckung sind die Seitenbänder so straff gespannt, dass sie die Drehbewegungen ausschliessen. Die Drehaxe für die Beugung und Streckung des Unterschenkelbeins geht quer von einem Bandhöcker am unteren Ende des Oberschenkelbeins zu dem anderen. Bei der Beugung folgen die halbmondförmigen Zwischenknorpel zwar den Bewegungen des Unterschenkelbeins, gleiten jedoch etwas von hinten nach vorn und treten bei der Streckung des Unterschenkelbeins wieder in ihre frühere Lage zurück; ebenso folgen die Zwischenknorpel den Drehbewegungen des Unterschenkelbeins. Die Streckung des letzteren wird durch die gekreuzten Bänder in erheblicher Weise beschränkt, während die Befestigung der Kniescheibe am Unterschenkelbein eine übermässige Beugung des letzteren verhindert.

Die Verbindung zwischen dem Unterschenkel- und Wadenbein ist eine unbewegliche und wird durch folgende Bänder hergestellt:

a. Von der inneren Fläche und von den Rändern des Köpfchens des Wadenbeins gehen zu der entsprechenden seichten Aushöhlung an der äusseren Fläche des äusseren Knorrens des Unterschenkelbeins kurze, straffe Band-

---

\*) Zum Unterschiede von dem Vorderfusswurzel- oder Vorderkniegelenk, auch Hinterknie oder hinteres Kniegelenk genannt.

fasern, welche ein sehr kurzes Kapselband (*ligamentum fibulare capsulare*) einschliessen. Dasselbe befestigt sich an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen beider Knochen und fehlt häufig bei alten Thieren, bei welchen das Köpfchen des Wadenbeins in der Regel durch Verknöcherung mit dem Unterschenkelbein vollständig verschmilzt.

b. Das Zwischenknochenband (*ligamentum interosseum tibiae et fibulae*) ist eine hautartige Bandausbreitung zwischen dem Körper und der Spitze des Wadenbeins einerseits und dem äusseren Rande der hinteren Fläche des Unterschenkelbeins andererseits. Das Band lässt unter dem Köpfchen eine Lücke zum Durchtritt von Gefässen und ist mit den benachbarten Muskeln innig verbunden. (Siehe Figur 17., 8.).

Bei den Wiederkäuern geht von dem Rande des äusseren Knorrens des Unterschenkelbeins ein starkes Band schräg nach unten und innen und endet etwa in der Mitte des äusseren Randes des Unterschenkelbeins. Dieses Band, welches gegen sein unteres Ende schmaler und dünner wird, ersetzt den oberen Theil des Wadenbeins und ist fest mit den anliegenden Muskeln verbunden. Das Rudiment des Wadenbeins verbindet sich mit dem unteren Ende des Unterschenkelbeins unbeweglich durch das äussere Knöchelband (*ligamentum malleoli externi inferius*). Dasselbe besteht nur aus starken Fasern, welche die Verbindungsstellen beider Knochen bedecken.

Bei den Schweinen und Fleischfressern findet sich ein Kapselband zwischen den oberen Enden des Unterschenkel- und Wadenbeins, das Zwischenknochenband, das äussere Knöchelband und ein Kapselband zwischen den unteren Enden des Unterschenkel- und Wadenbeins. Die Verbindung beider Knochen des Unterschenkels ist eine fast unbewegliche.

### 3. Der Fuss.

Der Fuss oder Unterfuss zerfällt in die Hinterfusswurzel, den Hintermittelfuss und die Zehe.

#### A. Die Hinterfusswurzel.

Die Hinterfusswurzel oder das Sprunggelenk (*tarsus*) wird von sechs, mitunter von sieben kurzen Knochen — Hinterfusswurzel- oder Sprunggelenksknochen (*ossa tarsi*) — gebildet, deren schwammige Knochensubstanz eine an den meisten Stellen verhältnissmässig starke, compacte Knochenrinde umgiebt. Die Sprunggelenksknochen entsprechen den Fusswurzelknochen des Menschen und liegen an der äusseren Seite in zwei, an der inneren dahingegen in drei Reihen übereinander. Die obere Reihe wird durch zwei Knochen gebildet, von denen der innere sich mit dem Unterschenkel unter einem nach vorn offenen Winkel von 145 — 152 Grad zu einem vollständigen Wechselgelenke verbindet. Von dem äusseren Knochen der oberen Reihe überragt ein starker Fortsatz das Sprunggelenk nach hinten und dient als Hebelarm zur Anheftung von Muskeln.

Statt der gebräuchlichen, mit den entsprechenden Knochen des Menschen übereinstimmenden Bezeichnungen hat Gegenbaur folgende, nach der Lage und der Verbindung der einzelnen Sprunggelenksknochen gewählte, vorgeschlagen: für den inneren und äusseren Knochen der oberen Reihe (*os tarsi tibiale et os tarsi fibulare*), für die Knochen der unteren Reihe (*os tarsale primum* bis *os tarsale quartum*, wobei der am weitesten nach innen gelegene Knochen als erster bezeichnet wird, für den an der inneren Hälfte zwischen der oberen und unteren Reihe eingeschobenen Knochen (*os centrale*).

a. Das Rollbein (*astragalus* s. *talus*),—Wirtelbein, Sprungbein ist—der nach innen gelegene Knochen der oberen Reihe. Die vordere und obere Fläche bilden zusammen eine Gelenkrolle, welche schräg nach aussen gerichtet sich gegen eine durch die Mitte des Knochens gelegte senkrechte Ebene unter einem Winkel von 12 bis 15 Graden neigt, und entsprechend den Gelenkvertiefungen am unteren Ende des Unterschenkelbeins zwei schräg von innen und oben nach unten und aussen gehende, starke Kämme und zwischen denselben eine tiefe Furche besitzt. In der letzteren findet sich immer eine raue Stelle, an welcher der Knorpelüberzug fehlt. Der innere Kamm reicht weiter nach oben und hinten und etwas tiefer nach unten herab als der äussere. Der unter der Rolle liegende Theil der vorderen Fläche ist glatt, etwas ausgehöhlt und nimmt bei extremsten Beugungen den vorderen Rand des unteren Endes des Unterschenkelbeins auf.

Die hintere Fläche hat vier Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Sprungbein, von denen die grösste am weitesten nach innen liegt und von dem unteren Rande bis zum oberen Viertel der hinteren Fläche reicht; zwischen dieser Gelenkfläche und dem hinteren Rande der Gelenkrolle findet sich ein Ernährungsloch. Eine zweite, stark ausgehöhlte Gelenkfläche liegt unter dem äusseren Kamm der Gelenkrolle, eine dritte, sehr viel kleinere, fast ebene unter der vorigen an der Grenze der äusseren Fläche, die vierte, kleinste über dem äusseren Ende des unteren Randes. Die rauhen Vertiefungen zwischen den eben genannten Gelenkflächen bilden zusammen mit den entsprechenden des Sprungbeins eine Höhle — (*sinus tarsi*) —, welche fast ganz von Bändern ausgefüllt wird. Auf den vorderen Theil der äusseren und inneren Fläche setzen sich die Gelenkflächen der Rolle fort, der übrige Theil dieser Flächen ist rauh; an der äusseren kleineren findet sich eine Bandgrube, an der inneren grösseren unter dem oberen Ende der Gelenkrolle ein schwächerer, über dem unteren Rande ein stärkerer Bandhöcker. In die untere, schwach gewölbte Gelenkfläche dringt vom äusseren Rande her eine raue Einbuchtung tief ein; vor der letzteren setzt sich neben dem äusseren Rande eine kleine, fast dreieckige Gelenkfläche ab, welche mit dem Würfelbein articulirt. Der übrige Theil der unteren Fläche ruht auf dem grossen schiff förmigen Bein.

b. Das Sprungbein (*calcaneus*), Fersenbein, der grösste Knochen des Sprunggelenkes, liegt nach hinten und aussen von dem Rollbein in der oberen Reihe und wird in den Körper und in den inneren oder Seitenfortsatz (*processus lateralis* s. *sustentaculum tali*) eingetheilt.



Die innere Fläche des Körpers ist schwach ausgehöhlt, zum grössten Theil glatt und geht in die hintere Fläche des Seitenfortsatzes über, die äussere, fast ebene glatte Fläche reicht vom oberen bis zum unteren Ende. Die vordere Fläche verschmilzt mit der gleichnamigen des Seitenfortsatzes und bildet zusammen mit der letzteren eine Aushöhlung. Der vordere Rand des Körpers ist abgerundet, reicht vom oberen Ende bis zu der eben genannten Aushöhlung und endet an derselben mit einer scharfen Spitze. Letztere trägt innen und unten eine Gelenkfläche, welche zusammen eine Gelenkerhöhung bilden und von der Gelenkvertiefung an der hinteren Fläche des Rollbeins unter dem äusseren Kamme der Rolle aufgenommen werden. Der hintere Rand reicht vom oberen bis zum unteren Ende des Körpers, ist oben sehr breit und mit Knorpel bekleidet, wird dann rauher und verschmälert sich nach unten. Das untere Ende trägt eine Gelenkfläche, welche schräg von hinten und oben nach vorn und unten geht, einen äusseren convexen und inneren, an der hinteren Hälfte eingebogenen Rand besitzt und auf dem Würfelbein ruht. Ueber dem vorderen Theil dieser Gelenkfläche findet sich ein starker Bandhöcker an der äusseren Fläche des Körpers. Das obere Ende des Körpers bildet eine starke, hinten breiter werdende Beule — der Höcker des Sprungbeins (*tuberositas calcanei*) —.

Die hintere Fläche des Seitenfortsatzes ist ausgehöhlt und wird am inneren Rande von der vorderen Fläche durch einen starken Bandhöcker getrennt. Die vordere Fläche geht unmerklich in die gleichnamige des Körpers über; in der auf diese Weise gebildeten rauhen Aushöhlung finden sich vier Gelenkflächen, von denen die unter der Spitze des vorderen Randes des Körpers befindliche bereits erwähnt ist, eine zweite liegt neben dem vorderen äusseren Rande, eine dritte über dem unteren Rande der Aushöhlung, die vierte, stärkste unmittelbar nach aussen von dem inneren Rande des Seitenfortsatzes. Sämmtliche Gelenkflächen articuliren mit den entsprechenden an der hinteren Fläche des Rollbeins.

c. Das grosse schiff förmige Bein oder Kahnbein (*os naviculari*, grosses Kahnbein (Schwab), ist ein platter, viereckiger Knochen, welcher sich von innen zwischen die obere und untere Reihe der Sprunggelenksknochen einschiebt und etwas über die Mittellinie hinaus bis in die äussere Hälfte des Sprunggelenkes reicht. Die obere, schwach ausgehöhlte Gelenkfläche verbindet sich mit dem Rollbein und wird durch eine vom äusseren Rande eindringende, rauhe Einbuchtung unterbrochen. Die untere, auf dem dritten keil förmigen Bein ruhende Gelenkfläche wird durch eine rauhe, durch die ganze Breite des Knochens gehende Vertiefung in einen vorderen breiten und hinteren schmalen, etwas nach oben ansteigenden Theil getrennt; ausserdem findet sich an dem hinteren Ende des inneren Randes eine kleine, länglich-runde, etwas gewölbte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten und zweiten keil förmigen Bein. Der vordere und innere, breite, rauhe Rand gehen unmerklich in einander über und bilden eine zusammenhängende Wölbung, der äussere, schräg nach hinten und innen verlaufende Rand trägt am vorderen

Ende eine dreieckige Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Würfelbein; eine zweite zu demselben Zweck bestimmte Gelenkfläche liegt an der unteren Fläche eines Fortsatzes, welcher vom hinteren Ende des grossen schiff förmigen Beins durch einen rauhen Ausschnitt von dem inneren und äusseren Rande getrennt wird und sich nach oben und etwas nach aussen krümmt.

d. Das erste und zweite keil förmige Bein, Pyramidenbein (*cuneiforme primum et secundum*), pyramiden förmige Bein ist der innere Knochen der unteren Reihe und der kleinste Knochen der Hinterfusswurzel. Die mediale, fast ganz nach hinten gewendete Fläche ist gewölbt, rauh und in der Mitte am breitesten, die laterale, fast ganz nach vorn gewendete Fläche ist rauh, hinten ausgehöhlt, vorn mit rauhen Hervorragungen versehen. Dieser vordere Theil, welcher auf der medialen Fläche durch eine schwach angedeutete, schräg von oben nach unten und hinten gehende Leiste begrenzt wird, bildet nicht selten einen Knochen für sich — das zweite keil förmige Bein, — welcher von dem hinteren Theil, — dem ersten keil förmigen Bein — vollständig getrennt bleibt. Der obere, stark convexe Rand trägt an seiner vorderen Hälfte eine länglich runde, schwach vertiefte Gelenkfläche, welche sich auf die laterale Fläche fortsetzt und mit dem grossen schiff förmigen Bein articulirt; am unteren, ausgehöhlten Rande findet sich eine länglich schmale Gelenkvertiefung, welche auf dem inneren Griffelbein ruht. Am hinteren Ende stossen beide Ränder in einem spitzen, rauhen Winkel zusammen, das vordere Ende trägt eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem dritten keil förmigen Bein. Unmittelbar hinter dem unteren Rande dieser Gelenkfläche findet sich eine sehr schmale Gelenkfläche, mit welcher das erste und zweite keil förmige Bein auf dem Schienbein ruht.

e. Das dritte keil förmige Bein, kleine schiff förmige Bein (*cuneiforme tertium*), kleines Kahnbein (Schwab) ist der mittlere Knochen der unteren Reihe und im Allgemeinen dem grossen schiff förmigen Bein ähnlich, jedoch kleiner, platter und von mehr dreieckiger Form. Die obere, schwach ausgehöhlte Gelenkfläche verbindet sich mit dem grossen schiff förmigen Bein und wird durch eine rauhe Vertiefung, welche so breit wie der Knochen ist, in einen grösseren vorderen und in einen kleineren, schmäleren hinteren Theil geschieden; der letztere hat die Richtung nach oben und hinten. Die untere, fast ebene Gelenkfläche wird durch eine vom äusseren Rande eindringende, rauhe Einbuchtung unterbrochen und ruht auf dem Schienbein. Der vordere Rand ist rauh und schwach gewölbt, der innere und äussere Rand sind ausgehöhlt und rauh; sie gehen schräg nach hinten, wo sie an einem breiten, rauhen Kamm zusammentreffen. Durch einen ziemlich tiefen Ausschnitt am inneren und äusseren Rande zerfällt der Knochen in einen vorderen breiteren und hinteren schmäleren Theil; letzterer erhält durch einen nach oben gerichteten, fast spitzen Fortsatz einen grösseren Höhendurchmesser. An der äusseren Seite des Fortsatzes, unmittelbar neben dem hinteren Theil der oberen Gelenkfläche findet sich eine nach aussen abgelenkte, am vorderen Theil des äusseren Randes eine zweite kleine Gelenk-

fläche zur Verbindung mit dem Würfelbein. Der innere Rand trägt über der unteren Fläche zwei kleine Gelenkflächen, von denen die vordere mit dem ersten und zweiten keilförmigen, die hintere mit dem inneren Griffelbein articulirt.

f. Das Würfelbein (*os cuboideum*) ist der äussere Knochen der oberen Reihe, besitzt jedoch einen Höhendurchmesser, welcher dem des grossen schiff förmigen und dritten keilförmigen Beines gleich ist und hat die Gestalt eines von aussen nach innen zusammengedrückten Würfels. Die obere, schwach gewölbte Gelenkfläche verschmälert sich in der hinteren Hälfte, an welcher sie innen durch eine raue Vertiefung unterbrochen ist. Der von der letzteren am inneren Rande der vorderen Hälfte liegende, schwach ausgehöhlte, dreieckige Theil der Gelenkfläche stützt das Rollbein, der übrige Theil das Sprungbein. Die untere Fläche ist nur an ihrer vorderen Hälfte mit Gelenkknorpel bekleidet, bildet im Uebrigen einen rauhen Kamm; der innere, fast ebene Theil der Gelenkfläche ruht auf dem Schienbein, der äussere, nach oben abgeschrägte Theil auf dem äusseren Griffelbein. Die vordere und hintere Fläche sind schmal, rauh und bilden zusammen mit der ebenfalls rauhen äusseren Fläche eine Wölbung. Am vorderen Ende der äusseren Fläche findet sich ein kleiner, an der hinteren Fläche ein starker Bandhöcker. Die im Uebrigen raue innere Fläche trägt in ihrer vorderen Hälfte über dem unteren und unter dem oberen Rande eine kleine Gelenkfläche, am hinteren Ende zwei unter einem spitzen Winkel zusammentretende Gelenkflächen. Die beiden oberen von diesen vier Gelenkflächen sind zur Verbindung mit dem grossen schiff förmigen, die beiden unteren zur Verbindung mit dem dritten keilförmigen Bein bestimmt. Der vordere Rand der inneren Fläche hat etwa in der Mitte einen halbrunden Ausschnitt, von welchem eine seichte, breite Rinne nach hinten und unten an der inneren Fläche entlang läuft. Ausschnitt und Rinne bilden zusammen mit entsprechenden Vertiefungen am inneren Rande des grossen schiff förmigen und dritten keilförmigen Beins ein Loch und einen Kanal zum Eintritt und zur Aufnahme von Blutgefässen.

Das Sprungbein entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eines dem Höcker des Sprungbeins angehört; das erste und zweite keilförmige Bein besteht während des fötalen Lebens aus zwei Knochen, welche bis zu der Geburt mit einander verschmelzen, die übrigen Knochen entwickeln sich aus einem Stück.

An dem Sprunggelenk im Ganzen sind sechs Flächen zu unterscheiden: Die vordere (Dorsal-) Fläche — Sprunggelenksbeuge — ist in der Richtung von oben nach unten ausgehöhlt, die hintere (Plantar-) Fläche, welche von dem Sprungbeinhöcker überragt wird, uneben und innen vertieft, die äussere Fläche schwach gewölbt, an der inneren Fläche folgt nach unten auf den stark vorspringenden inneren Knöchel des Unterschenkelbeins eine Vertiefung; unter der letzteren ist die innere Fläche namentlich in der Richtung von vorn nach hinten etwas gewölbt. Die obere Fläche wird durch die Gelenkrolle des Rollbeins, die untere durch die unteren Gelenkflächen der Knochen der unteren Reihe gebildet.

## B. Der Hintermittelfuss.

Der Hintermittelfuss (*metatarsus*) besteht aus drei Knochen (*ossa metatarsi*) — Schienbein, äusseres und inneres Griffelbein —, welche im Wesentlichen mit den entsprechenden Knochen des Vordermittelfusses übereinstimmen.

Das Schienbein des Hinterfusses ist fast um ein Fünftel länger, etwas schräg von oben und hinten nach unten und vorn gerichtet und von aussen nach innen zusammengedrückt, daher mehr cylinderförmig und an der vorderen Fläche stärker gewölbt als das Schienbein des Vorderfusses. An der äusseren Seite des Körpers verläuft zuerst unter dem Bandhöcker des oberen Endes nach unten und hinten, dann an der Verbindungsstelle mit der äusseren Fläche des äusseren Griffelbeins nach unten eine seichte Gefässrinne. Die Gelenkfläche des oberen Endes wird durch eine breite, von dem äusseren Rande eindringende rauhe Grube unterbrochen; auf dem vorderen grösseren Theil der Gelenkfläche setzt sich aussen durch eine seichte Hervorragung eine viereckige, etwas abgeschrägte Stelle, auf welcher das Würfelbein, innen eine sehr schmale Gelenkfacette ab, auf welcher das erste und zweite keilförmige Bein ruht. Der übrige Theil der Gelenkfläche wird von dem dritten keilförmigen Bein bedeckt. Die Beule unter dem vorderen Rande der Gelenkfläche fehlt; die zur Aufnahme der Griffelbeine bestimmten Aushöhlungen der hinteren Fläche sind tiefer und enthalten zwei Gelenkfacetten, von denen die für das äussere Griffelbein etwas grösser ist.

Die beiden Griffelbeine sind etwas länger, tragen am oberen Ende kleinere Gelenkflächen und verschmelzen durch Verknöcherung mit dem Schienbein später als die Griffelbeine des Vordermittelfusses. Auf dem äusseren, stärkeren Griffelbein, welches an seinem oberen Ende einen stärkeren Bandhöcker trägt, ruht der äussere Theil des Würfelbeins, auf dem inneren das erste und zweite keilförmige Bein. Die vordere Fläche des oberen Endes hat zwei Gelenkfacetten zur Verbindung mit dem Schienbein.

## C. Die Zehe.

Die Knochen, welche die Zehe des Hinterfusses zusammensetzen, sind in derselben Zahl vorhanden wie die entsprechenden Knochen der vorderen Gliedmaassen und unterscheiden sich von den letzteren, mit denen sie fast vollständig übereinstimmen, nur durch folgende Verhältnisse. Das erste Zehenglied ist etwas schmaler und dünner, in der Regel auch etwas länger, das zweite Zehenglied etwas weniger breit, das ein wenig kleinere dritte Zehenglied verschmälert sich etwas nach vorn, so dass die Sohlenfläche nicht wie an der vorderen Gliedmaasse eine halbkreisrunde, sondern eine mehr länglich ovale Form besitzt. Die Wandfläche ist namentlich an der inneren Seite etwas steiler, die Sohlenfläche erscheint etwas stärker ausgehöhlt, die Aeste des Hufbeins springen weniger vor, und die Entfernung zwischen beiden Hufbeinästen ist geringer. Die beiden oberen Sesambeine sind etwas kleiner, jedoch dicker, das untere Sesambein etwas schmaler.

### Fuss der Wiederkäuer.

Die Hinterfusswurzel besteht aus fünf Knochen; das grosse schiff förmige Bein ist mit dem Würfelbein zu einem Knochen verschmolzen.

Das Rollbein ist verhältnissmässig länger, jedoch schmaler; von den beiden Kämmen der sehr wenig nach aussen gerichteten Gelenkrolle reicht der breitere, äussere etwas weiter nach oben; die mittlere Aushöhlung der Rolle hat eine bedeutende Breite und an ihrem unteren Ende eine raue Grube, welche bei extremsten Beugungen den vorderen Fortsatz des unteren Endes des Unterschenkelbeins aufnimmt. Die stark gewölbte untere Fläche bildet eine etwas nach innen gerichtete Gelenkrolle, welche sich nach oben auf die vordere und hintere Fläche fortsetzt und auf der oberen Gelenkfläche des vereinigten grossen schiff förmigen und Würfelbeins ruht. Durch eine etwas aussen von der Mittellinie verlaufende seichte Vertiefung wird diese Rolle in eine äussere kleinere und innere grössere Hälfte getheilt. Die hintere Fläche bildet, abgesehen von kleinen, rauhen Stellen am äusseren und inneren Rande und unter den beiden Kämmen der oberen Rolle, eine Gelenkerhöhung zur Verbindung mit dem Sprungbein; die Gelenkerhöhung wird durch die auf dieselbe sich fortsetzende Vertiefung der unteren Rolle in zwei Hälften getheilt, von denen die äussere sehr klein ist. Die im Uebrigen raue und vertiefte äussere Fläche besitzt über dem unteren Rande eine ebene, halbkreisförmige, grössere und unter dem äusseren Kamm der oberen Rolle eine kleinere, ausgehöhlte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Sprungbein. Der äussere Kamm der oberen Gelenkrolle bildet an der äusseren Fläche eine starke Wölbung, welche von der Vertiefung an der inneren Fläche des Wadenbeinrudimentes aufgenommen wird. Die innere Fläche ist, abgesehen von der auf dieselbe sich umschlagenden inneren Erhöhung der oberen Rolle, rauh und eben. Das Sprungbein ist länger und schmaler, der kurze Seitenfortsatz reicht nicht bis zum unteren Ende des Körpers herab und ist an seiner ganzen vorderen Fläche mit Gelenkknorpel bekleidet. Das untere Ende des Körpers springt weit nach vorn vor und umfasst das Rollbein von dessen äusseren Fläche. Am oberen Rande des Vorsprungs befindet sich eine hinten stark gewölbte, nach vorn und unten steil abfallende und an dieser Stelle tief ausgehöhlte Gelenkfläche, auf deren hinteren, äusseren Theil die untere Gelenkfläche des Wadenbeinrudimentes ruht, während der innere und untere Theil mit dem Rollbein articulirt; eine zweite für das Rollbein bestimmte, ebene Gelenkfläche findet sich am unteren Ende der inneren Fläche des Vorsprungs. Der vordere Rand des Körpers geht unten nicht in eine scharfe Spitze aus, nach innen von dem unteren Ende dieses Randes findet sich keine Gelenkfläche. Der Sprungbeinhöcker ist dreieckig. Das vereinigte grosse schiff förmige und Würfelbein nimmt die ganze Breite der Hinterfusswurzel ein und besitzt an seiner äusseren Hälfte einen grösseren Höhendurchmesser. Die obere Fläche hat aussen eine schmale, von hinten, oben und innen nach vorn, unten und aussen sich abschrägende Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Sprungbein, innen zwei durch eine seichte Erhöhung getrennte und an der hinteren Hälfte durch eine raue Grube unterbrochene Gelenkvertiefungen, welche die untere Rolle des Rollbeins aufnehmen. Am hinteren inneren Winkel wird die obere Fläche von einem spitzen, nach oben gerichteten Fortsatz überragt, welcher dem Rollbein als Lehne dient; auf die vordere Fläche dieses Fortsatzes setzt sich die innere Gelenkvertiefung der oberen Fläche fort. Die untere Fläche hat an ihrem äusseren, tiefer herabreichenden Theil zwei durch eine raue Grube getrennte, auf dem Schienbein ruhende Gelenkflächen, von denen die hintere, sehr viel kleinere die Richtung schräg von oben und vorn



nach unten und hinten besitzt. An dem inneren, in einem höheren Niveau liegenden Theil der unteren Fläche findet sich vorn eine grössere Gelenkfläche, welche auf dem dritten, hinten am inneren Rande eine kleine Gelenkfläche, welche auf dem zweiten keilförmigen Bein ruht. Der vordere, innere und äussere Rand sind rauh und etwas gewölbt, an dem hinteren, ebenfalls rauhen, etwas schmälern, jedoch dickeren Rand findet sich innen ein schwächerer, aussen ein stärkerer Bandhöcker. Das dritte keilförmige Bein füllt zusammen mit dem zweiten keilförmigen den Raum zwischen der inneren Hälfte des vorigen Knochens und dem Schienbein aus und hat eine fast viereckige Gestalt. Die obere, etwas vertiefte Gelenkfläche verbindet sich mit dem vorigen Knochen, die untere, fast ebene ruht auf dem Schienbein. Der vordere und innere Rand bilden zusammen eine Wölbung, der hintere Rand geht etwas schräg von innen nach aussen, der äussere ziemlich gerade von vorn nach hinten. Alle vier Ränder sind rauh bis auf schmale Stellen, an welchen sich die obere Gelenkfläche auf den äusseren und hinteren Rand umschlägt, an dem letzteren findet sich, jedoch nicht constant, eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem zweiten keilförmigen Bein. Das erste keilförmige Bein fehlt immer, das zweite keilförmige Bein — rundes Bein (Schwab) — liegt hinter dem vorigen, mit dem es dieselbe Höhe hat. Es ist klein, einem Würfel ähnlich und besitzt oben und unten Gelenkflächen zur Verbindung mit dem grossen schifförmigen Bein resp. mit dem Schienbein. Die Ränder zwischen diesen beiden Flächen bilden zusammen eine Wölbung, der hintere Rand trägt eine kleine Beule, der vordere häufig eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem dritten keilförmigen Bein.

Das Schienbein des Hinterfusses hat eine Länge, welche sich bei dem Rinde zu der des Schienbeins des Vorderfusses wie 8:7 verhält und ist seitlich so stark comprimirt, dass der Körper eine fast viereckige Form erhält. Der obere, durch den Körper führende Kanal fehlt, ebenso der tiefe Ausschnitt am hinteren Rande des oberen Endes; die Gefässrinne der vorderen Fläche ist tiefer und breiter. Die Gelenkfläche des oberen Endes zerfällt in vier Abschnitte, zwei grössere vordere, welche durch eine nicht bis zum vorderen Rande reichende Grube getrennt werden, einen sich von oben und innen nach unten und aussen abschrägenden am hinteren Rande und einen flachen rundlichen am hinteren Ende des inneren Randes. Auf dem vorderen inneren Abschnitt ruht das dritte, auf dem hintern inneren das zweite keilförmige Bein, auf den beiden äusseren das vereinigte grosse schifförmige und Würfelbein. Nahe dem hinteren Rande der oberen Fläche führt ein Loch zu einem Kanal, welcher sich am oberen Theil der hinteren Fläche öffnet. Die hintere Fläche des oberen Endes bildet an ihrer äusseren Hälfte eine raue Beule, ist an der inneren Hälfte ausgehöhlt und schliesst eine kleine Gelenkfläche ein, an welche sich ein kleines, knopfförmiges inneres Griffelbein anlegt.

Bei dem Schafe und der Ziege verhält sich die Länge des Schienbeins zu der des Schienbeins des Vorderfusses wie 17:16; der Körper ist weniger viereckig, der Kanal von der oberen Gelenkfläche zur hinteren Fläche nicht vorhanden. Das innere Griffelbein fehlt häufig.

Die beiden ersten Zehenglieder jedes Hinterfusses sind etwas länger und schmaler als die entsprechenden des Vorderfusses, jedoch ist der Unterschied nicht bedeutend.

### Fuss des Schweines.

Die Hinterfusswurzel besteht aus sieben Knochen; das erste und zweite keilförmige Bein sind stets von einander getrennt.



Die beiden Knochen der oberen Reihe gleichen im Allgemeinen den entsprechenden der Wiederkäuer. Das Rollbein ist verhältnissmässig länger und auffallend schief, weil die obere Rolle stärker nach aussen und die untere Rolle stärker nach innen gerichtet ist als bei den Wiederkäuern. Die etwas breitere, äussere Hälfte der unteren Rolle wird durch einen flachen Kamm in eine äussere grössere, auf dem Würfelbeine, und innere kleinere, auf dem grossen schiff förmigen Bein ruhende Hälfte getheilt. Die Beule des verhältnissmässig langen Sprungbeins hat hinten eine Sehnenrinne. Die obere Gelenkfläche des grossen schiff förmigen Beins stützt das Rollbein, ist ausgehöhlt und biegt sich hinten stark in die Höhe. Die untere Fläche hat drei sich unmittelbar an einander schliessende Gelenkflächen, von denen die vordere die grösste, die mittlere die kleinste ist, zur Verbindung mit dem ersten, zweiten und dritten keil förmigen Bein; sie ist im Uebrigen rauh und ausgehöhlt. Der vordere und innere Rand sind rauh und bilden zusammen eine Wölbung; vom äusseren Ende des hinteren, dicken, rauhen Randes geht ein starker Fortsatz mit einer stumpfen Spitze nach unten, am äusseren, rauhen, etwas ausgehöhlten Rande finden sich drei Gelenkflächen, zwei unmittelbar benachbarte am hinteren Ende, eine vorn über der unteren Fläche, zur Verbindung mit dem Würfelbein. Das erste keil förmige Bein liegt am weitesten nach hinten und ist ein platter, länglich viereckiger Knochen mit einer inneren, fast nach hinten gewendeten, flach gewölbten und einer äusseren, fast nach vorn gewendeten, etwas ausgehöhlten, rauhen Fläche, einem vorderen und hinteren eingebuchteten Rande. Es verbindet sich durch eine kleine Gelenkfläche am oberen Rande mit dem grossen schiff förmigen, durch zwei kleine Gelenkflächen am unteren Rande mit dem Schienbein der inneren Afterzehe. Das zweite keil förmige Bein ist der kleinste Knochen der Hinterfusswurzel, schliesst sich vorn und aussen an das vorige an, ist platt und wird nach unten etwas breiter. Es verbindet sich durch kleine Gelenkflächen oben mit dem grossen schiff förmigen, aussen mit dem dritten, am hinteren Rande durch zwei kleine Gelenkfacetten mit dem ersten keil förmigen und unten mit den Schienbeinen der inneren Afterzehe und wahren Zehe. Das dritte keil förmige Bein gleicht dem entsprechenden der Wiederkäuer; die untere Gelenkfläche ruht auf dem Schienbein der inneren wahren Zehe, die obere stützt das grosse schiff förmige Bein, vorn findet sich am äusseren Rande eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Würfelbein, am inneren Rande eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem zweiten keil förmigen Bein. Das Würfelbein ist von sehr unregelmässiger Gestalt und entwickelt sich aus zwei Stücken. Die obere Fläche hat aussen eine Gelenkfläche für das Sprungbein, welche sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern verhält, innen eine Gelenkaushöhlung für den äusseren Theil der unteren Gelenkrolle des Rollbeins, hinter der letzteren eine raue Vertiefung, welche von einem starken, nach oben gerichteten Fortsatz überragt wird, an dessen vorderen Fläche sich eine runde, ebenfalls mit dem Rollbein articulirende Gelenkfacette befindet. Die untere Fläche hat eine in ihrer äusseren Hälfte vertiefte Gelenkfläche, welche auf dem äusseren wahren, mit dem hinteren Rande auf dem äusseren falschen Schienbein ruht. Durch einen halbkreis förmigen Ausschnitt von dieser Gelenkfläche getrennt geht vom hinteren Ende der unteren Fläche ein starker Fortsatz mit einer stumpfen Spitze nach unten. Die vordere, äussere und hintere Fläche sind rauh, die hintere hat wegen der nach oben und unten gerichteten Fortsätze einen bedeutenden Höhendurchmesser. An der inneren, ausgehöhlten Fläche geht in der Mitte ein rauher Kamm von vorn nach hinten, über letzterem finden sich zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit dem grossen schiff förmigen, unter dem Kamme eine Gelenk-

fläche zur Verbindung mit dem dritten keilförmigen Bein. Der hintere obere Fortsatz trägt an seinem inneren Rande eine Gelenkfläche, welche mit dem grossen schifförmigen Bein articulirt.

Die vier Hintermittelfussknochen stimmen im Wesentlichen mit den Vordermittelfussknochen überein, sind jedoch etwas länger (14:13). Der vordere, hakenförmige Fortsatz am oberen Ende des inneren wahren Schienbeins ist kaum angedeutet; dahingegen findet sich hinten und innen an dem oberen Ende beider wahren Schienbeine ein starker Fortsatz; welcher sich nach innen krümmt und am äusseren wahren Schienbein etwas grösser ist. Der Fortsatz am inneren wahren Schienbein trägt hinten eine kleine Gelenkfläche, an welche sich ein kleines, rundliches Sehnenbein anlegt. Das äussere wahre und falsche Schienbein verbindet sich oben mit dem Würfelbein, das innere wahre mit dem dritten und zweiten, das innere falsche mit dem zweiten und ersten keilförmigen Bein.

Die beiden ersten Zehenglieder sind etwas länger und schmaler als die entsprechenden der vorderen Gliedmaasse.

### Fuss der Fleischfresser.

Die Hinterfusswurzel besteht aus sieben Knochen.

Die Gelenkrolle des Rollbeins ist verhältnissmässig breit und nur wenig nach aussen gerichtet, unter derselben verschmälert sich der Knochen und bildet einen vierckigen, nach unten und innen gerichteten Fortsatz — Kopf des Rollbeins —, dessen untere gewölbte Gelenkfläche auf dem grossen schifförmigen Bein ruht. Die hintere Fläche der Gelenkrolle hat aussen eine tiefe, breite Gelenkaushöhlung und, von der letzteren durch eine tiefe, rauhe Grube getrennt, am inneren Rande eine kleine, fast ebene Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Sprungbein. Die äussere, schmale Fläche articulirt nicht mit dem letzteren, sondern nur mit dem Wadenbein, die innere Fläche ist breiter und, abgesehen vom inneren Kamm der Gelenkrolle, rauh. Der Seitenfortsatz des Sprungbeins ist sehr kurz und hat vorn eine Gelenkfläche; zwei andere Gelenkflächen finden sich nach unten und innen von der Spitze, mit welchen der vordere Rand des Körpers unten endet; alle drei Gelenkflächen, unter denen die vordere Fläche des Sprungbeins rauh und fast eben ist, articuliren mit dem Rollbein. An dem Höcker des Sprungbeins findet sich eine breite, von vorn nach hinten laufende Rinne. Mit dem Wadenbein geht das Sprungbein keine Gelenkverbindung ein. Die stark ausgehöhlte obere Gelenkfläche des fast viereckigen grossen schifförmigen Beins nimmt die untere Gelenkfläche des Rollbeins auf, die untere Fläche hat zwei unmittelbar benachbarte Gelenkfacetten, von denen die äussere grössere auf dem dritten, die innere kleinere auf dem zweiten keilförmigen Bein ruht, am äusseren Rande findet sich eine kleine Gelenkfläche für das Würfelbein. Hinten trägt der Knochen einen beulenartigen Fortsatz, an die untere hintere Fläche des letzteren legt sich das erste keilförmige Bein an. Das grosse schifförmige Bein der Katze hat hinten und innen einen nach oben gerichteten Fortsatz. Das erste keilförmige Bein ist platt, unregelmässig viereckig und hat einen kleinen, nach hinten und oben gerichteten Fortsatz; es verbindet sich durch Gelenke oben mit dem grossen schifförmigen, vorn und aussen mit dem zweiten keilförmigen Bein, unten mit dem Rudimente der inneren Zehe. Das zweite keilförmige Bein hat die Gestalt eines mit der Spitze nach hinten gerichteten Keils, ist der kleinste Knochen der Hinterfusswurzel und nur halb so hoch, wie das dritte keilförmige Bein. Die innere, etwas gewölbte Fläche verbindet sich mit dem ersten, die äussere, fast ebene mit dem dritten keilförmigen, die obere Gelenkfläche mit dem grossen schiff-

förmigen Bein, die untere ruht auf dem Mittelfuss der ersten Zehe. Das dritte keilförmige Bein hat die Gestalt eines mit der Kante nach hinten gerichteten Keils, eine obere und untere Gelenkfläche für das grosse schifförmige Bein resp. den Mittelfuss der zweiten Zehe; an der äusseren Fläche findet sich eine Gelenkfläche für das Würfelbein, an der inneren eine Gelenkfläche für das zweite keilförmige Bein und eine zweite für den Mittelfuss der ersten Zehe. Das Würfelbein hat die Form einer viereckigen Säule, die obere, fast ebene Gelenkfläche articulirt mit dem Sprungbein, die untere, schwach ausgehöhlt, durch eine Linie in zwei Hälften getheilte mit dem Mittelfuss der dritten und vierten Zehe. Die übrigen Flächen sind rauh, an der unteren Hälfte der hinteren Fläche findet sich eine starke, an der oberen Hälfte der äusseren Fläche eine schwächere Beule.

Die vier Hintermittelfussknochen verhalten sich wie die Vordermittelfussknochen, sind jedoch etwas länger (14:13). An der hinteren Fläche des oberen Endes findet sich eine kleine Gelenkerhöhung zur Verbindung mit einem kleinen, rundlichen Sesambein. Die Mittelfussknochen der dritten und vierten Zehe liegen unter dem Würfelbein, der Mittelfussknochen der zweiten Zehe unter dem dritten, der der ersten Zehe, welcher den der zweiten nach oben bedeutend überragt, unter dem zweiten keilförmigen Bein. Ausserdem findet sich häufig das Rudiment der innersten Zehe in Form eines abgestumpften Kegels, dessen oberes Ende sich mit dem ersten keilförmigen Bein verbindet. Dasselbe fehlt mitunter oder verschmilzt mit dem ersten keilförmigen Bein, nicht selten kommt jedoch eine vollständige innere Zehe vor, deren Mittelfussknochen jedoch nur kurz und dünn ist. Bei der Katze sind die sonst mit denen des Hundes übereinstimmenden Hintermittelfussknochen etwas nach vorn gekrümmt.

Die Zehenglieder verhalten sich wie die der vorderen Gliedmaassen.

## Verbindung der Hinterfusswurzelknochen unter sich, mit dem Unterschenkel und Hintermittelfuss.

### A. Gemeinschaftliche Bänder.

1. Das Kapselband (*ligamentum tarsi capsulare*). Die Synovialhaut des Kapselbandes bildet vier geschlossene Kapseln, die obere ist die weiteste und lockerste; sie befestigt sich einerseits an den Rand der Gelenkgrube des unteren Endes des Unterschenkels, andererseits an den Rand der Gelenkfläche der Rolle des Rollbeins und die an der Spitze des vorderen Randes des Sprungbeins befindlichen Gelenkflächen. Die obere Kapsel bildet an der vorderen Fläche des Sprungbeins eine kleinere Ausbuchtung, an der hinteren Fläche einen weiten, lockeren, dünnhäutigen Sack. Letzterer ist mit der Sehnenscheide des dicken Hufbeinbeugers innig verbunden und wird zwischen der inneren Fläche des Sprungbeins und dem inneren Gelenkkamm des Rollbeins durch eine länglich ovale Faserknorpelplatte verstärkt, welche an ihrer hinteren Fläche eine breite, seichte Rinne zur Aufnahme der Sehne des dicken Hufbeinbeugers bildet. Die zweite Kapsel, welche mit der oberen communicirt, verläuft zwischen den unteren Gelenkflächen des Rollbeins und Sprungbeins einerseits und den oberen Gelenkflächen des grossen schifförmigen und Würfelbeins andererseits; sie schliesst die Gelenkflächen an der hinteren Fläche des Roll-

leins und vorderen des Sprungbeins, ebenso die seitlichen oberen Gelenkflächen des grossen schiff förmigen Beins und Würfelbeins in sich ein. Die dritte Kapsel verläuft in derselben Art zwischen dem grossen schiff förmigen Bein und den keil förmigen Beinen und den Gelenkflächen zwischen denselben und dem Würfelbein. Die vierte, untere Kapsel befestigt sich in derselben Art an die unteren Gelenkflächen der Knochen der unteren Reihe, die über denselben liegenden seitlichen Gelenkflächen und an die obere Gelenkfläche des Hinterfusses. Aeusserlich werden die Kapseln der Synovialhaut durch, an der inneren Fläche des Sprunggelenkes besonders starke Faserschichten verstärkt, welche das ganze Hinterfusswurzelgelenk umgeben und sich innig mit den Seitenbändern, so wie mit den Sehnen des Schienbeinbeugers und des vorderen Unterschenkelmuskels verbinden.

2. Das äussere lange Seitenband (*ligamentum tarsi laterale externum longum*) entspringt am äusseren Knöchel des Unterschenkelbeins hinter der Sehnenrinne des letzteren, ist zuerst dick und rundlich, wird dann platt und breit, befestigt sich in seinem Verlauf nach unten an die äussere Fläche des Roll-, Sprung- und Würfelbeins und endet am Kopfe des äusseren Griffelbeins, so wie unter der oberen Gelenkfläche des Schienbeins etwa bis zu der Grenze zwischen dem Würfel- und dritten keil förmigen Bein.

Figur 20

Links des linken Sprunggelenkes des Pferdes von aussen; das Gelenk ist stark gebeugt.

1. inneres langes Seitenband, 2. äusseres kurzes Seitenband, 2' Schenkel desselben, zum Rollbein, 2'' Schenkel desselben zum Sprungbein, 3. hinteres Band, 4. vorderes schiefes Band, 5. äusseres oberes kurzes Band des Sprungbeins und Rollbeins. Ausserdem zwischen 1. und 4. das vordere schiefe Band des Würfelbeins und Mittelfusses und das vordere schiefe Band des dritten keil förmigen Beins und Mittelfusses.

3. Das äussere kurze Seitenband (*ligamentum fibulare calcanei et astragali* s. *tarsi laterale externum breve*) entspringt am äusseren Knöchel des Unterschenkelbeins vor der Sehnenrinne des letzteren, geht von da vorigen aussen überkreuzt nach unten und hinten und theilt sich in zwei Schenkel, von denen der eine an der äusseren Fläche des Sprungbeins, der andere in der Bandgrube an der äusseren Fläche des Rollbeins endet.

Figur 21.

Bänder des linken Sprunggelenkes des Pferdes von innen; das Gelenk ist stark gebeugt

1

1. inneres langes Seitenband, 2. inneres kurzes Seitenband, 2' Schenkel desselben zum Rollbein, 2'' Schenkel desselben zum Sprungbein, 3. hinteres Band, 4. vorderes schiefe Band.

4. Das innere lange Seitenband (*ligamentum tarsi laterale internum longum*) entspringt am hinteren Theile des inneren Knöchels des Unterschenkelbeins, stimmt, was Form und Verlauf anbelangt, mit dem äusseren überein, befestigt sich an die innere Fläche des Rollbeins, an den inneren Rand des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen und an die innere Fläche des ersten und zweiten keil förmigen Beins, verschmilzt an seinem vorderen Rande mit dem vorderen schiefen Bande und endet am Kopfe des inneren Griffelbeins und dem letzteren zunächst liegenden Theile der vorderen Fläche des Schienbeins.

5. Das innere kurze Seitenband (*ligamentum tarsi laterale internum brevis* lig. *deltoidesum* h.) entspringt vor dem vorigen, von welchem es ganz bedeckt und aussen überkreuzt wird, am inneren Knöchel des Unterschenkelbeins, geht schräg nach unten und hinten und theilt sich in zwei Schenkel, von

den der längere, stärkere am inneren Rande des Seitenfortsatzes des Sprungbeins, der kürzere an der inneren Fläche des Rollbeins endet.

6. Das hintere Band (*ligamentum tarsi plantare*) ist ein sehr starkes Band, welches unter der überknorpelten Stelle des Höckers am hinteren Rande des Sprungbeins entspringt und in seinem weiteren Verlaufe nach unten breiter und dicker werdend, etwas auf die äussere Fläche des Sprunggelenkes hinüberreicht. Es befestigt sich an die hintere und äussere Fläche des Würfelbeins an den hinteren Rand des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen Beins, stellt auf diese Weise eine glatte, die hintere Fläche des Sprunggelenks unter dem Rollbein bedeckende Bandausbreitung her, auf welcher die Beugeschnen gleiten, und endet, aussen und vorn mit dem langen äusseren Seitenbande zusammenstossend, am Kopfe des äusseren Griffelbeins und am oberen Rande der hinteren Fläche des Schienbeins.

Von dem Bande geht eine starke Sehnenplatte aus, welche mit der sehnigen Umhüllung des Unterschenkels und Sprunggelenkes verschmilzt, an die innere Fläche des Sprunggelenkes sich anheftet und auf diese Weise, in derselben Art wie das Kniebogenband der Vorderfusswurzel, eine Scheide zur Aufnahme der Beugeschnen der Zehen bildet.

6. Das vordere (innere) schiefe Band (*ligamentum dorsale tarsi obliquum*) — vorderes Band —, ist ein breites, plattes, dreieckiges Band, welches am inneren Bandhöcker des Rollbeins entspringt und nach unten und aussen verlaufend sich fächerförmig ausbreitet. Es befestigt sich an den vorderen Rand des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen Beins und endet unter der oberen Gelenkfläche des Hintermittelfusses von der Anheftung des inneren langen Seitenbandes bis nach aussen von der Mittellinie. Einzelne schiefere Bandfaserbündel gehen weiter nach aussen zu dem vorderen Rande des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen Beins.

## B. Besondere Bänder.

Die sehr zahlreichen besonderen Bänder des Sprunggelenkes können ebenso wie die Bänder der Vorderfusswurzel in Zwischenreihenbänder und Zwischenknochenbänder oder Querbänder eingetheilt werden.

### Zwischenreihenbänder.

1. Zwischenreihenbänder des Unterschenkels und der oberen Reihe.

Als solche können das äussere und innere kurze Seitenband aufgefasst werden, welche bereits bei den gemeinschaftlichen Bändern beschrieben worden sind.

2. Zwischenreihenbänder der oberen Reihe und des grossen schiff förmigen und Würfelbeins.

a. Das hintere gerade Band des Rollbeins und grossen schiff förmigen Beins (*ligamentum plantare rectum astragali et ossis navicularis*) ist kurz, ziemlich breit und geht von der hinteren Fläche des Rollbeins zum hinteren Rande des grossen schiff förmigen Beins.



b. Das mittlere Band des Roll- und Sprungbeins und des grossen schiff förmigen und Würfelbeins (*ligamentum astragali calcanei et ossis navicularis et cuboidei*) besteht aus kurzen, jedoch starken Bandfasern, welche von der rauhen Grube der unteren Gelenkfläche des Roll- und Sprungbeins zu der entsprechenden Grube in der oberen Gelenkfläche des grossen schiff förmigen und Würfelbeins verlaufen.

c. Das vordere schiefe Band des Sprungbeins und des grossen schiff förmigen Beins (*ligamentum dorsale obliquum calcanei et ossis navicularis*) ist kurz, platt, entspringt nahe dem vorderen Rande an der äusseren Fläche des Sprungbeins über der unteren Gelenkfläche, geht schräg nach unten und innen und endet nahe der Grenze mit dem Würfelbein am vorderen Rande des grossen schiff förmigen Beins.

d. und e. Das hintere und äussere gerade Band des Sprungbeins (*ligamentum rectum plantare et externum calcanei et ossis cuboidei*). Ersteres geht von der hinteren Fläche des Seitenfortsatzes des Sprungbeins zur hinteren Fläche des Würfelbeins, letzteres von der äusseren Fläche des Sprungbeins zur äusseren Fläche des Würfelbeins.

Das äussere und hintere gerade Band des Sprungbeins und des äusseren Griffelbeins (*ligamentum rectum externum et plantare calcanei et ossis metatarsi externi*) müssen als Bestandtheile des aus mehreren Strängen bestehenden hinteren Bandes angesehen werden, mit welchem auch das äussere und hintere Band des Sprungbeins und Würfelbeins verschmelzen.

f. Das hintere gerade Band des Sprungbeins und ersten und zweiten keil förmigen Beins (*ligamentum plantare rectum calcanei et ossis cuneiformis primi et secundi*) ist ziemlich breit und stark, es geht von der hinteren Fläche des Seitenfortsatzes des Sprungbeins zu dem nach hinten gewendeten Theil der inneren Fläche des ersten und zweiten keil förmigen Beins.

3. Zwischenreihenbänder zwischen dem grossen schiff förmigen Bein und den Knochen der unteren Reihe.

a. Das mittlere Band des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen Beins (*ligamentum intermedium ossis navicularis et ossis cuneiformis tertii*) besteht aus kurzen Bandfasern, welche von der rauhen Grube an der unteren Gelenkfläche des grossen schiff förmigen zu der entsprechenden rauhen Grube der oberen Gelenkfläche des dritten keil förmigen Beins verlaufen.

b. Das vordere schiefe Band des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen Beins (*ligamentum dorsale obliquum ossis navicularis et cuneiformis tertii*) besteht aus Bandfasern, welche sich etwa von dem gemeinschaftlichen vorderen schiefen Bande absetzen.

4. Zwischenreihenbänder der unteren Reihe und des Hintermittelfusses.

a. Das hintere gerade Band des ersten und zweiten keil förmigen Beins und inneren Griffelbeins (*ligamentum plantare rectum*

a. *cuneiformis primi et secundi et metatarsi interni*) ist kurz, jedoch ziemlich breit, es geht vom unteren Rande des ersten und zweiten keilförmigen Beins zum Kopfe des inneren Griffelbeins; ausserdem gehen kurze Bandfasern vom vorderen Theil des ersten und zweiten keilförmigen Beins zum oberen Rande der vorderen Fläche des Schienbeins.

b. Das vordere schiefe Band des dritten keilförmigen Beins und des Mittelfusses (*ligamentum dorsale obliquum ossis cuneiformis tertii et metatarsi medii*) kann als ein Theil des gemeinschaftlichen vorderen schiefen Bandes angesehen werden, von welchem namentlich seine äussere Portion bedeckt wird. Es geht von dem vorderen Rande des dritten keilförmigen Beins schräg nach unten und aussen und endet an der vorderen Fläche des oberen Endes des Schienbeins.

c. Das mittlere Band des dritten keilförmigen Beins und des Mittelfusses (*ligamentum intermedium ossis cuneiformis tertii et metatarsi medii*) besteht aus kurzen Bandfasern, welche von der rauhen Grube der unteren Gelenkfläche des dritten keilförmigen Beins zu der entsprechenden Grube der oberen Gelenkfläche des Schienbeins verlaufen.

d. Das vordere schiefe Band des Würfelbeins und Mittelfusses (*ligamentum dorsale obliquum ossis cuboidei et metatarsi medii et externi*) wird, mit Ausnahme seiner inneren Portion, von dem äusseren langen Seitenbände bedeckt, entspringt an der äusseren und vorderen Fläche des Würfelbeins, geht schräg nach unten und innen und endet am Kopfe des äusseren Griffelbeins und dem äusseren Theil der vorderen Fläche des Schienbeins.

e. Das hintere gerade Band des Würfelbeins und Mittelfusses (*ligamentum plantare rectum ossis cuboidei et metatarsi externi*) entspringt an der Beule der hinteren Fläche des Würfelbeins, geht nach unten und etwas nach innen und endet am Kopfe des äusseren Griffelbeins. Es wird von dem hinteren Bände bedeckt, mit welchem es verschmilzt.

#### Zwischenknochenbänder.

##### 1. Zwischenknochenbänder der oberen Reihe.

a. Das äussere Querband des Sprungbeins und Rollbeins (*ligamentum transversum externum calcanei et astragali*) ist platt, ziemlich breit und wird erst nach Entfernung des äusseren langen Seitenbandes sichtbar. Es entspringt an der äusseren Fläche des Sprungbeins, geht schräg nach vorn und etwas nach unten und endet an der äusseren Fläche des Rollbeins.

b. Das äussere obere und innere obere kurze Band des Sprungbeins und Rollbeins (*ligamentum plantare externum et internum calcanei et astragali*) besteht aus kurzen Bandfasern, welche vom vorderen Rande des Sprungbeins resp. vom oberen Rande des Seitenfortsatzes des Sprungbeins zum oberen hinteren Rande der Gelenkrolle des Rollbeins verlaufen.

c. Das mittlere Band des Sprungbeins und Rollbeins (*ligamentum intermedium calcanei et astragali*) besteht aus kurzen, jedoch starken

Bandfasern, welche den Raum zwischen der vorderen Fläche des Sprungbeins und der hinteren Fläche des Rollbeins fast ausfüllen und sich an die genannten Flächen, soweit dieselben rauh sind, anheften.

Fig. 22.

Besondere Bänder des Sprunggelenkes des Pferdes. Das linke Sprunggelenk von aussen und etwas von vorn gesehen. Das äussere lange und kurze Seitenband und das hintere Band sind entfernt.

1. vorderes schiefes Band,
2. äusseres oberes kurzes Band des Sprungbeins und Rollbeins,
3. äusseres Querband des Sprungbeins und Rollbeins,
4. mittleres Band des Sprungbeins und Rollbeins,
5. vorderes schiefes Band des Sprungbeins und des grossen schiff förmigen Beins,
6. hinteres gerades Band des Sprungbeins und des Würfels, des Würfels,
7. vorderes Querband des grossen schiff förmigen Beins und Würfels, des Würfels,
8. vorderes schiefes Band des Würfels und des Mittelfusses,
9. hinteres gerades Band des Würfels und des Mittelfusses,
10. Zwischenknochenband der Mittelfussknochen.

2. Zwischenknochenbänder des grossen schiff förmigen und Würfels, des Würfels.

a. Das vordere Querband des grossen schiff förmigen und Würfels, des Würfels (*ligamentum transversum dorsale ossis navicularis et cuboidei*) ist kurz und platt, entspringt an dem vorderen Rande des grossen schiff förmigen Beins, nahe dem äusseren Rande, geht nach aussen und endet an der vorderen Fläche des Würfels. Es wird vom äusseren langen Seitenbande bedeckt.

b. Das mittlere Querband des grossen schiff förmigen und Würfels, des Würfels (*ligamentum transversum intermedium ossis navicularis et cuboidei*) besteht aus kurzen, straffen Bandfasern, welche von den rauhen Stellen des äusseren Randes des grossen schiff förmigen zur inneren Fläche des Würfels verlaufen.

3. Zwischenknochenbänder der unteren Reihe.

a. und b. Das vordere und mittlere Querband des dritten keil förmigen und Würfels, des Würfels (*ligamentum transversum dorsale et intermedium ossis cuneiformis tertii et cuboidei*) verlaufen in derselben Art wie die gleichnamigen des grossen schiff förmigen und Würfels.

c. Das Querband des dritten und zweiten keilförmigen Beins (*ligamentum transversum ossis cuneiformis tertii et secundi*) besteht aus mehreren Abtheilungen kurzer Bandfasern, welche zwischen den rauhen Stellen der einander zugekehrten Flächen und Ränder beider Knochen verlaufen.

Bei den Wiederkäuern endet das äussere kurze Seitenband nur am Rollbein, das innere kurze Seitenband mit einem Schenkel am Rollbein, mit dem zweiten Schenkel, welcher nach unten sehr viel breiter wird, am Sprunggelenk und an dem oberen spitzen Fortsatze des vereinigten schiff förmigen und Würfelbeins. Das vordere schiefe Band ist sehr schwach und schmal.

Das Rollbein verbindet sich mit dem Wadenbeinrudimente durch ein starkes und ziemlich breites Querband (*ligamentum fibulare astragali*), welches vom hinteren Rande der äusseren Fläche des Wadenbeinrudimentes nach unten zum hinteren Rande der äusseren Fläche des Rollbeins geht, wo es unter dem äusseren Kamm der Gelenkrolle endet.

Von den Zwischenreihenbändern der oberen und mittleren Reihe fehlt das mittlere Band; das hintere gerade Band des Rollbeins und grossen schiff förmigen Beins besteht nur aus einigen schwachen Bandfasern. An der hinteren Fläche findet sich ein starkes hinteres gerades Band (*ligamentum plantare rectum calcanei et ossis navicularis*), welches von dem Sprunggelenk zu dem inneren Theile des vereinigten grossen schiff förmigen und Würfelbeins verläuft.

Das vereinigte grosse schiff förmige und Würfelbein verbindet sich mit dem Mittelfuss durch ein hinteres und inneres gerades Band; das letztere wird von dem inneren langen Seitenbande bedeckt und befestigt sich auch an das zweite keil förmige Bein; mit dem dritten keil förmigen Beine durch ein schwaches vorderes schiefes Band und durch die Querbänder. Ausserdem geht vom hinteren Rande des grossen schiff förmigen Beins ein starkes hinteres gerades Band (*ligamentum plantare rectum ossis navicularis et metatarsi interni*) zum vorderen Rande des inneren Griffelbeins. Zwischen der Gelenkfläche des letzteren und der entsprechenden Gelenkfläche der hinteren Fläche des Schienbeins findet sich ein Kapselband. Die Zwischenreihenbänder des dritten keil förmigen Beins und Mittelfusses verhalten sich ähnlich wie bei dem Pferde. Das zweite keil förmige Bein verbindet sich mit dem Mittelfusse durch ein schiefes Band.

Von den Zwischenknochenbändern der oberen Reihe fehlen: das obere äussere und obere innere kurze Band, das mittlere Band ist sehr schwach, das starke äussere Querband endet an der vorderen Fläche des Rollbeins unter dem äusseren Kamm der Gelenkrolle. Die Querbänder des grossen schiff förmigen und Würfelbeins fehlen, da beide Knochen mit einander verschmolzen sind.

Bei dem Schweine verhalten sich die Bänder der Hinterfusswurzel im Wesentlichen ähnlich wie bei den Wiederkäuern, selbstverständlich mit den Unterschieden, welche durch die Trennung des Würfelbeins und grossen schiff förmigen Beins und durch das Vorhandensein der drei keil förmigen Beine bedingt werden. Ausser den Querbändern des grossen schiff förmigen Beins und Würfelbeins findet sich ein hinteres schiefes Band (*ligamentum plantare obliquum ossis navicularis et cuboidei*) zwischen diesen beiden Knochen; ferner ein hinteres schiefes Band des grossen schiff förmigen und ersten keil förmigen Beins (*ligamentum plantare obliquum ossis navicularis et cuneiformis primi*) und das vordere schiefe Band des grossen schiff förmigen und dritten keil förmigen Beins. Zu dem Sesambein am oberen Ende des Mittelfusses der inneren wahren Zehe geht von dem grossen schiff förmigen Bein ein hinteres gerades

**Band.** Die Querbänder zwischen dem dritten und zweiten keilförmigen und zwischen dem ersteren und dem Würfelbein verhalten sich im Wesentlichen wie bei dem Pferde, von dem dritten keilförmigen Bein geht je ein vorderes schiefes Band zum Mittelfusse der inneren und der äusseren wahren Zehe. Das Würfelbein verbindet sich mit dem Mittelfuss der äusseren wahren Zehe durch das vordere schiefe, mit dem Mittelfuss der äusseren Afterzehe durch das äussere gerade Band, mit dem Sesambein durch das hintere schiefe Band. Das erste und zweite keilförmige Bein verbinden sich durch innere schiefe Bänder mit dem Mittelfusse der inneren Afterzehe und inneren wahren Zehe und unter einander durch ein Querband.

Bei den Fleischfressern sind die langen Seitenbänder schwach; statt jedes kurzen Seitenbandes sind 2 Bänder vorhanden, von denen eines am Rollbein, das zweite am Sprungbein endet. Das Sprungbein verbindet sich mit dem Würfelbein durch ein äusseres, vorderes und hinteres gerades und durch ein hinteres schiefes Band; mit dem grossen schifförmigen durch ein vorderes schiefes und hinteres gerades Band. Die Bänder des grossen schifförmigen Beins verhalten sich im Uebrigen ähnlich wie bei dem Schweine, ebenso die Bänder der in der unteren Reihe liegenden Knochen. Das Rudiment des Mittelfusses der inneren Zehe verbindet sich durch ein hinteres schiefes Band mit dem grossen schifförmigen Bein und mit dem Mittelfuss der ersten Zehe.

Das Rollbein bildet mit dem Unterschenkel ein vollkommenes federndes Wechselgelenk; die grössere Gelenkrolle des Rollbeins wird von der weniger umfangreichen Gelenkvertiefung des Unterschenkelbeins wie eine Schraube von der Schraubenmutter aufgenommen. Die so hergestellte Schraube ist schräg nach aussen gerichtet, so dass die Drehaxe, um welche die Bewegungen der Beugung und Streckung ausgeführt werden, schräg von oben und aussen nach unten und innen von der Bandgrube an der äusseren zum Bandbündel an der inneren Seite des Rollbeins geht. Seitwärts- und Drehbewegungen in dem Rollbein-Unterschenkelgelenke werden durch die starken Seitenbänder und durch die ineinandergreifenden Kämme und Vertiefungen der Gelenkflächen ganz ausgeschlossen. Die übrigen Knochen der Hinterfusswurzel berühren sich unter einander und mit dem Hintermittelfuss in fast ebenen und gleich grossen Gelenkflächen, und es werden auf diese Weise starre Gelenke gebildet, welche fast gar keine Bewegungen gestatten.

Bei den übrigen Hausthieren federt das Gelenk zwischen Rollbein und Unterschenkel nicht und ist die Beweglichkeit der anderen Sprunggelenksknochen unter einander eine sehr viel grössere. Bei den Wiederkäuern und Schweinen bildet das Rollbein mit dem grossen schifförmigen Bein ein vollkommenes Wechselgelenk. Bei den Fleischfressern trägt der Kopf des Rollbeins unten eine schwache Gelenkerhöhung, welche von der oberen Gelenkvertiefung des grossen schifförmigen Beins aufgenommen wird. Hierdurch und durch die lockerere Verbindung des Rollbeins mit dem Sprungbein wird eine freiere Beweglichkeit der Hinterfusswurzel hergestellt, so dass ausser Beugungen und Streckungen auch schwache Seitwärts- und Drehbewegungen ausgeführt werden können.

Die Verbindung der Hintermittelfuss- und der Zehenknochen ist dieselbe, wie an den entsprechenden Knochen der vorderen Gliedmaassen.

## Zahnlehre.

Die Zähne (*dentes*), welche in die Zahnhöhlen (Zahnfächer) des Oberkieferbeins, Zwischenkieferbeins und des Unterkiefers eingekeilt und zum Abbeißen und Zerkleinern der Nahrung bestimmt sind, ausserdem bei vielen Thieren als Angriffs- und Vertheidigungswaffen und als Tastorgane dienen, haben in ihren Eigenschaften so viel Aehnlichkeit mit den Knochen, dass die Zahnlehre passend als ein Anhang zur Knochenlehre abgehandelt werden kann. Die Zähne sind die härtesten Gebilde des Körpers und werden eingetheilt:

1. nach der Zeit ihres Ausbruchs und nach ihrer Dauer, in

a. Milchzähne, d. h. solche, welche entweder bereits zur Zeit der Geburt durch die Kiefern gebrochen sind, oder doch bald nach der Geburt durchbrechen, zu einer bestimmten Lebenszeit ausfallen (Wechselzähne) und durch andere Zähne ersetzt werden, und

b. bleibende Zähne, d. h. solche, welche die Milchzähne nach dem Ausfallen ersetzen — Ersatzzähne — oder erst dann zum Durchbruch gelangen, wenn durch das fortschreitende Wachsthum der Kiefern der für diese Zähne nöthige Platz vorhanden ist;

2. nach ihrer Form und ihrer Stellung in den Kiefern, in

a. Schneidezähne (*dentes incisivi*). Dieselben sind meistens zu je sechs in die Zahnhöhlen des Unterkieferkörpers und der Zwischenkieferbeine eingekeilt und werden einzeln in der Art bezeichnet, dass die beiden der Mittellinie zunächst stehenden Schneidezähne als erste ( $I_1$ ) — (Zangen), die hierauf nach aussen folgenden als zweite ( $I_2$ ) — Mittelzähne —, die beiden äusseren als dritte Schneidezähne ( $I_3$ ) — (Eckzähne) — bezeichnet werden. Bei den Wiederkäuern, welche 8 Schneidezähne im Unterkiefer besitzen, werden die einzelnen Schneidezähne jeder Kieferhälfte in derselben Art, als erster, zweiter, dritter und vierter Schneidezahn ( $I_1$  —  $I_4$ ), resp. Zangen, innere Mittelzähne, äussere Mittelzähne und Eckzähne bezeichnet.

b. Hakenzähne (*dentes canini*) — Eck-, Fang- oder Hundszähne — sind Zähne von mehr oder weniger kegelförmiger Gestalt, welche in Höhlen des Zwischenzahnrandes eingekeilt und immer nur in der Zahl von vier, je zweier in jeder Reihe des Unterkiefers und Oberkiefers vorhanden sind. Sie fehlen den Wiederkäuern.

c. Backenzähne (*dentes molares*) — Kau-, Mahl- oder Stockzähne —

Von denselben sind zwei Reihen in die Zahnhöhlen der Oberkieferbeine und zwei Reihen in die Zahnhöhlen beider Unterkieferäste eingekeilt. Die oberen (hinteren) Backenzähne jeder Reihe sind bleibende Zähne, denen keine Milchzähne vorgegangen sind, werden Molaren genannt und von unten nach oben gezählt, so dass bei den Pferden die dritten Molaren ( $M_3$ ) die obersten Backenzähne



sind. Die unteren Backenzähne jeder Reihe sind dem Zahnwechsel unterworfen, werden Praemolaren genannt und von oben nach unten gezählt, so dass bei dem Pferde die dritten Praemolaren (P. oder Pr<sub>3</sub>) die untersten Backenzähne sind. Unter denselben finden sich bei den Pferden häufig, bei den Schweinen und Fleischfressern constant kleine Zähne, welche nicht gewechselt und entweder zu den Praemolaren gerechnet oder von den Backenzähnen getrennt und als Lücken- oder Ueberzähne bezeichnet werden.

Die sämtlichen Zähne eines Thieres bezeichnet man mit dem Namen Gebiss. An jedem Zahne unterscheidet man die Wurzel und die Krone. Die Wurzel wird von der Zahnhöhle der Kiefern umschlossen, die Krone ist der die Zahnhöhle überragende Theil des Zahnes. Zwischen Wurzel und Krone findet sich an gewissen Zähnen eine mehr oder weniger deutlich abgesetzte Einschnürung, welche als Hals des Zahnes bezeichnet wird. Die Knochenhaut, welche die Zahnhöhle bekleidet, — Alveolarperiost — setzt sich auf die Zahnwurzel fort und überzieht die letztere bis zur Krone.

Jeder Zahn besteht aus drei verschiedenen Geweben, nämlich:

1. Das Zahnbein, die Zahn- oder Elfenbeinsubstanz (*substantia eburnea*) hat eine gelblich weisse Farbe, einen seidenartigen Glanz und bildet die Hauptmasse des Zahns. Sie ist meist von den beiden übrigen Substanzen des Zahnes bedeckt, tritt nur an der Kaufläche der Backenzähne der Pferde und Wiederkäuer, so wie der Schneidezähne der Pferde frei zu Tage und besteht aus eng an einander gedrängten, geschlängelt verlaufenden kleinen Röhrchen — Zahnkanälchen —, von denen sehr feine unter einander sich verbindende Aestchen abgehen. Die Enden der Zahnkanälchen münden, besonders häufig nahe der Oberfläche des Zahnes, in kleine Hohlräume (Interglobulärräume).

2. Der Schmelz oder Email, (*substantia adamantina s. vitrea*) ist das härteste, widerstandsfähigste Gewebe der Zähne und von rein weisser Farbe. Er überzieht an den schmelzhöckerigen Zähnen mit einer dünnen Schicht die Krone und bildet bei den schmelzfaltigen Zähnen sehr verschiedenartige, bei derselben Thierart jedoch immer in derselben Weise angeordnete Falten und Einstülpungen, welche die Zahnschubstanz aussen bekleiden und an den Kauflächen der Backenzähne bei den Einhufern und Wiederkäuern in Form von mehr oder weniger scharfen Leisten hervortreten. Der Schmelz besteht aus sehr feinen, dicht an einander gedrängten, unregelmässig fünf- oder sechseckigen Fasern (Schmelzfasern), welche durch eine structurlose Kittsubstanz verbunden und von einem äusserst dünnen Ueberzuge — Schmelzoberhäutchen — bedeckt werden.

3. Die Knochensubstanz, Kittsubstanz oder das Cement (*substantia ossea s. ostoidea*) stimmt in ihrem Baue mit dem Knochengewebe überein, bekleidet als eine dünne Schicht die Zahnwurzeln, bei den Pflanzenfressern, mit Ausnahme der Schneidezähne der Wiederkäuer, auch die Krone und füllt bei den schmelzfaltigen Zähnen den Raum zwischen den Schmelz-

anbuchtungen aus. Immer findet sich die Knochensubstanz an der äusseren Fläche des Schmelzes.

Die sogenannte Rindensubstanz, welche als eine braunschwarze, mehr oder weniger glänzende Masse bei den Pflanzenfressern häufig die Oberfläche der Zähne, namentlich die Vertiefungen derselben, bedeckt, gehört nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen der Zähne, sondern ist auf Niederschläge aus dem Speichel und aus den Nahrungsmitteln zurückzuführen.

In jedem Zahn und bei den mehrwurzeligen Zähnen in jeder Zahnwurzel findet sich eine Höhle (Zahnhöhle), welche nach der Wurzel zu in einen engen Kanal übergeht und mit einem röthlichen, weichen, gefäss- und nervenreichen Gewebe (Zahnpulpe) angefüllt ist. Bei den Zähnen alter Thiere sind die Zahnhöhlen bis auf kleine Ueberreste in den Wurzeln verschwunden.

Die Bildung der Zähne beginnt schon in einer verhältnissmässig frühen Zeit des fötalen Lebens. Durch eine Zellenwucherung der die Kiefernänder umkleidenden Schleimhaut entsteht zuerst die Anlage des Schmelzes—Schmelzkeim, Schmelzorgan — sodann die Anlage des von dem Schmelzorgan eingeschlossenen Zahnkeimes, welcher Anfangs gallertartig ist und von einem dünnen Häutchen — (*membrana praeformativa*) — bedeckt wird.

Die Anlage des Schmelzorganes und des Zahnkeimes umgiebt sich mit einer dünnen, jedoch ziemlich festen Membran, welche aus Bindegewebe besteht und Zahnsäckchen genannt wird. In dem Zahnsäckchen bildet sich zuerst aus kleinen Stücken — Zahnscherben —, welche allmählig unter einander verschmelzen, die Krone, an letztere wächst die Wurzel nach und nach an, deren fortschreitendes Längerwerden das Hervorschieben des Zahnes aus seiner Höhle vermittelt.

Die bleibenden Zähne entwickeln sich in derselben Weise, jedoch sehr viel langsamer vor resp. hinter den Milchzähnen in den Kiefern. Die Zahnsäckchen der bleibenden Zähne besitzen an ihrem, den Wurzeln der Milchzähne zugewendeten Ende einen Fortsatz, welcher bis zu dem Zahnfleisch oder bis zum Grunde der Milchzahn-Alveolen reicht und Leitband (*gubernaculum*) genannt wird. Sind die Milchzähne vollständig ausgebildet, so geht die Entwicklung der bleibenden Zähne mit einer grösseren Schnelligkeit von Statten, die zunehmende Grösse der bleibenden Zähne bringt die Wurzeln der Milchzähne zum Schwinden und bedingt schliesslich das Ausfallen der Milchzähne, an deren Stelle die Ersatzzähne treten. — Zahnwechsel.

Das Gebiss der Pflanzenfresser und Fleischfresser zeigt, namentlich an den Backenzähnen so auffällige Verschiedenheiten, dass nach der Beschaffenheit der Zähne die Ernährungsweise der betreffenden Thiere mit ziemlicher Sicherheit beurtheilt werden kann.

Bei den Pflanzenfressern sind die Hakenzähne meist mehr oder weniger verkümmert oder sie fehlen ganz, die schmelzfaltigen Backenzähne besitzen unebene Kauflächen, welche bei den durch die freie Beweglichkeit des Kiefergelenkes ermöglichten Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers mahlend an einander hingleiten. Dahingegen besitzen die Fleischfresser lange, kegelförmige Hakenzähne und schmelzhöckerige Backenzähne, von denen die ersteren scharfkantig und seitlich comprimirt sind. Auf die kleineren ersten Backenzähne folgt ein

durch seine bedeutende Grösse sich auszeichnender Zahn — Reisszahn (*dens sectorius*) — und auf diesen meistens ein oder mehrere Mahlzähne. Je stärker die Fleischfressernatur bei dem betreffenden Thiere entwickelt ist, um desto mehr verkümmern die Mahlzähne, welche nur bei den auch Pflanzenkost verzehrenden Fleischfressern umfangreich entwickelt sind. Beim Hunde ist der 4. Backenzahn des Oberkiefers und der 5. des Unterkiefers der Reisszahn, auf welchen noch zwei Mahlzähne folgen; bei der Katze ist die Fleischfressernatur deutlicher ausgeprägt, auf den Reisszahn — den dritten Backenzahn in beiden Kiefern — folgt nur im Oberkiefer ein verkümmerter Mahlzahn. Da bei den Fleischfressern die feste Verbindung zwischen Unterkiefer und Schädel Seitwärtsbewegungen des ersteren fast ganz verbietet, gleiten die Backenzähne bei den Kaubewegungen nicht mahlend, sondern ähnlich den Bewegungen der Scheerenschenkel an einander hin. Die Thiere, welche wie das Schwein, ihre Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreiche beziehen — Allesfresser — zeigen auch in ihrem Gebisse den Uebergang von den Pflanzen- zu den Fleischfressern, die ersten Backenzähne gleichen denen der Fleisch-, die letzten denen der Pflanzenfresser.

Der Ausbruch und Wechsel der Zähne erfolgt durchschnittlich in einer so bestimmten Zeit, dass derselbe zu einer ziemlich sicheren Bestimmung des Alters benutzt werden kann. Die Tabelle (S. 204 u. 205) weist die Zeit des Ausbruchs und des Wechsels der Zähne bei den einzelnen Hausthieren nach. Ausserdem geschieht die Bestimmung des Alters nach Beendigung des Zahnwechsels, bei den Pferden, jedoch mit sehr viel geringerer Sicherheit, nach dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der Kunden und wenn diese durch die fortschreitende Abnutzung des Zahnes verschwunden sind, nach der Form der Reibeflächen an den Schneidezähnen.

Mit dem fortschreitenden Alter werden die Kronen — am auffälligsten bei den Einhufern und Wiederkäuern — durch den Gebrauch abgenutzt; sie behalten jedoch durchschnittlich dieselbe Länge, weil der Zahn entsprechend der Abnutzung aus der Zahnhöhle hervorgeschoben und die Zahnwurzel verkürzt wird. Im höheren Alter bedingt die fortgesetzte Verkürzung der Wurzeln und die Anfüllung der Zahnhöhlen mit Knochensubstanz nicht selten ein Ausfallen der Zähne.

### I. Schneidezähne.

Die Schneidezähne (*d. incisivi*) bilden durch ihre Krümmung etwa den 4. Theil eines Kreises, und haben durchschnittlich eine Länge von 7,0—7,5 Ctm., die Länge der Kronen schwankt je nach dem Alter zwischen 1,7 und 2,2 Ctm. Die sechs, in die Zwischenkieferbeine eingekeilten, stärkeren Schneidezähne sind stärker gebogen, als die sechs in den Zahnhöhlen des Unterkiefers steckenden längeren und mehr wagerecht gestellten Schneidezähne. Die Wurzeln sämtlicher Schneidezähne convergiren nach der Mittellinie des Kopfes; die Schneidezähne stehen im Ober- und Unterkiefer eng an einander gedrängt, jede Reihe bildet fast einen Halbkreis.

Die untere Fläche jedes Schneidezahns ist gewölbt und enthält eine oder zwei seichte Furchen, die obere, der Maulhöhle zugewendete Fläche ist in der Richtung von vorn nach hinten ausgehöhlt, in der Richtung von

innen nach aussen gewölbt. Beide Flächen werden durch einen inneren und äusseren Rand von einander getrennt und verschmälern sich nach der Wurzel zu immer mehr, während die Ränder in demselben Maasse sich flächenartig verbreitern, so dass an den Wurzeln zwei Seitenflächen, ein oberer schmalerer und ein unterer breiterer abgerundeter Rand unterschieden werden müssen. Die Reibefläche, an welcher sich die Zähne des Ober- und Unterkiefers berühren, hat in den ersten Jahren nach dem Durchbruch eine quere ovale Form, welche entsprechend dem oben genannten Verhältnisse der Flächen und Ränder in dem Maasse, wie der Zahn durch den Gebrauch sich abreibt und verkürzt, zu einer runden und schliesslich dreieckigen wird. Der untere und obere Rand der Reibefläche sind scharf, der untere springt etwas stärker vor und ist weniger convex als der obere. Auf der Reibefläche findet sich in den ersten Jahren nach dem Durchbruch der Schneidezähne eine mit dem Querdurchmesser des Zahnes parallele Vertiefung, — die Kunde, Bohne oder Marke —, welche durch eine Einstülpung des Schmelzüberzuges gebildet wird und am gebrauchten Zahne mit einer schwärzlichen Masse gefüllt ist. Die Kunde hat an den Schneidezähnen des Unterkiefers eine Tiefe von 7 Mmtr., an denen des Oberkiefers von 12—14 Mmtr. und verschwindet durch die Abnutzung und Abreibung des Zahnes an den Schneidezähnen des Oberkiefers demgemäss später als an denen des Unterkiefers.

Die Milchschneidezähne sind kleiner, kürzer, haben statt der gelbbräunlichen Farbe der bleibenden Schneidezähne eine mehr rein weisse Farbe und einen deutlichen Hals, welcher den bleibenden Zähnen gänzlich fehlt. Die Einbuchtung der Kunde dringt weniger tief in die Substanz des Zahnes ein, die Furchen der unteren Fläche werden durch seichte Rinnen ersetzt; bis zum Ende der gegen die Zeit des Zahnwechsels immer schwächer werdenden Wurzel wird die obere Fläche durch einen inneren und äusseren Rand von der unteren Fläche getrennt.

## 2. Hakenzähne.

Von den 4 Hakenzähnen (*d. canini*) finden sich je zwei im Unterkiefer und an den Grenzen des Zwischen- und Oberkieferbeins, die des Oberkiefers sind durch einen längeren, die des Unterkiefers durch einen kürzeren Zwischenzahnrand von den dritten Schneidezähnen, getrennt, in beiden Kiefern trennt ein längeres Zwischenzahnrand die Hakenzähne von den untersten Backenzähnen. Eine gegenseitige Abreibung der Hakenzähne des Ober- und Unterkiefers kann nicht stattfinden, die Hakenzähne des Unterkiefers sind die stärkeren. Die Hakenzähne des Hengstes und Wallachs sind etwa 4 Ctm. lang, von denen 1 Ctm. auf die Krone kommt und an der Wurzel stark bogenförmig gekrümmt. Die Krone ist seitlich zusammengedrückt, hat eine äussere gewölbte und eine innere ausgehöhlte Fläche, an letzterer werden durch den nach innen umgebogenen unteren und oberen Rand und durch eine starke kegelförmige, mittlere Wulst zwei Gruben gebildet. Der untere und obere Rand gehen mit einer fast kreisrunden Wölbung in einander über. Die rundliche Wurzel setzt

sich durch keinen deutlichen Hals von der Krone ab und enthält bis in das vorgerückte Alter eine mit Zahnpulpe gefüllte Höhle. Bei älteren Thieren nimmt die Krone des Hakenzahnes hauptsächlich durch die Reibung des Gebisses die Form eines rundlichen stumpfen Höckers an.

Die Hakenzähne der Stute sind sehr klein und kommen in der Regel nicht zum Durchbruch, die Krone ist, wenn die Hakenzähne durchgebrochen sind kegelförmig.

Die Milchhakenzähne sind klein, krumm, 4 — 5 Mmtr. gross, und durchbrechen selten das Zahnfleisch, so dass sie sich der Beobachtung meist entziehen.

### 3. Backenzähne.

Die 24 Backenzähne (*d. molares*) sind in vier Reihen, welche aus je sechs Zähnen bestehen, in die Alveolen beider Aeste des Unterkiefers und beider Oberkieferbeine eingekeilt und haben die Gestalt einer vierseitigen Säule, zwei bis vier Wurzeln und eine Länge von 9,5—10 Ctm., von letzteren kommen 1,7 Ctm. auf die Krone.

Der Querschnitt der etwas nach aussen convex gekrümmten stärkeren Backenzähne des Oberkiefers ist fast quadratisch. Die äussere Fläche hat in der Mitte und am unteren Rande je eine stark vorspringende, kammartige Erhöhung und zwei durch die mittlere Erhöhung getrennte Längengruben, von denen die untere tiefer ist. Die innere Fläche besitzt eine starke von zwei Rinnen eingefasste Erhöhung, die obere und untere Fläche sind eben, nahe dem inneren Rande der oberen Fläche verläuft eine Rinne. Die untere Fläche des untersten und die obere Fläche des obersten Backenzahnes sind schmal und stellen einen stumpfen Rand dar, so dass der oberste und unterste Backenzahn einen fast dreieckigen Querschnitt zeigen. Der äussere Rand der Reibefläche überragt den inneren, die Reibefläche dacht sich von innen nach aussen ab, enthält etwa in der Mitte eine Querrinne und fünf Schmelzeinfaltungen. Von den drei Wurzeln, welche mit der fortschreitenden Abnutzung des Zahnes sich deutlicher absetzen, ist die innere die stärkste; dieselbe besteht aus zwei mit einander verschmolzenen Wurzeln, welche miteinander von einander getrennt bleiben.

Die Backenzähne des Unterkiefers sind stark von innen nach aussen zusammengedrückt, bilden daher auf dem Querschnitt ein längliches Viereck. Sie sind nicht gekrümmt, platter und etwas länger, die Wurzeln der unteren stecken schräg nach unten, die der oberen schräg nach oben in den Alveolen, so dass die Wurzeln der Backenzähne fächerförmig auseinander gehen. Die äussere Fläche hat eine tiefe Furche, die innere Fläche eine tiefe und 3 seichte Furchen, die Furchen schliessen flache Erhöhungen ein; die obere und untere Fläche verhalten sich wie an den Backenzähnen des Oberkiefers; der innere Rand der mit vier Schmelzeinfaltungen versehenen Reibefläche überragt den äusseren, die Reibefläche schrägt sich demgemäss von aussen nach innen ab, sie enthält keine Querrinne. Es sind zwei Wurzeln vorhanden.

Bei allen Backenzähnen gehen die Wurzeln ohne abgesetzten Hals in die Krone über. Da die Backenzähne des Unterkiefers einen geringeren Querdurchmesser haben und der harte Gaumen breiter ist als der Kehlgang, überragen die Backenzähne des Oberkiefers nach aussen die Backenzähne des Unterkiefers.

Die drei unteren Backenzähne werden gewechselt (*Praemolaren*), die Milchbackenzähne sind kleiner, kürzer, weichen jedoch im Uebrigen nicht wesentlich von der Form der bleibenden und gewechselten ab.

Im Oberkiefer findet sich unmittelbar unter dem untersten Backenzahne häufig ein kleiner, kegelförmiger Lückenzahn (Wolfszahn), im Unterkiefer gehört das Vorkommen desselben zu den grössten Seltenheiten.

### Zähne der Wiederkäuer.

Die Schneidezähne fehlen im Zwischenkieferbeine, die acht Schneidezähne des Unterkiefers sind rein weiss, die Krone hat bei dem Rinde eine Schaufel- oder Meisselform und setzt sich durch einen deutlichen Hals von der rundlichen, mit einer stumpfen Spitze endigenden Wurzel ab, welche in einer so seichten Zahnhöhle steckt, dass die Schneidezähne mehr oder weniger beweglich sind, die untere Fläche der Krone ist dreieckig, schwach gewölbt, die obere ausgehöhlte Fläche enthält einige schwache Leisten. Beide Flächen werden durch einen bei jüngeren Thieren scharfen, bei älteren stumpfen vorderen und durch zwei Seitenränder von einander getrennt, der vordere Rand geht mit einer starken Wölbung in die inneren, unter einem spitzen Winkel in den äusseren Rand über.

Die Milchschneidezähne unterscheiden sich von den bleibenden hauptsächlich durch die geringere Breite der Krone. Die Schneidezähne des Schafes und der Ziege sind verhältnissmässig länger und schmaler, die Wurzeln seitlich platt gedrückt, so dass die Flächen der Krone sich allmählig verschmälern, die Seitenränder sich flächenartig verbreitern. Die Krone setzt sich nicht durch einen Hals von der Wurzel ab, welche fester als bei dem Rinde in den Zahnhöhlen steckt.

Die Hakenzähne fehlen.

Die Zahl und Anordnung der Backenzähne ist dieselbe wie bei dem Pferde. In allen vier Reihen sind die untersten Backenzähne die kleinsten, die Grösse nimmt mit jedem folgenden Backenzahne zu, so dass der oberste Backenzahn jeder Reihe der grösste ist. Die Backenzähne enden mit längeren und deutlicher abgesetzten Wurzeln, deren Zahl sich wie bei dem Pferde verhält. Die Rindensubstanz ist stärker als bei allen übrigen Thieren. Die drei untersten Backenzähne werden gewechselt.

### Zähne des Schweines.

Die sechs Schneidezähne der Zwischenkieferbeine stehen nicht eng an einander. Die beiden ersten Schneidezähne sind die grössten und etwas nach innen gekrümmt, sie besitzen an der Reibefläche eine Kante. Die Krone geht ohne Hals in die Wurzel über. Die zweiten Schneidezähne haben eine etwas schräge Richtung nach aussen, die äussere und innere Fläche werden durch einen eingekerbten Rand von einander getrennt, der Hals setzt sich schwach von der breiten Krone ab. Die dritten Schneidezähne sind die kleinsten, und werden durch einen längeren Zwischenzahnrand von den zweiten getrennt, die



Krone hat drei Höcker, von denen der mittelste der grösste ist. Der Schmelzüberzug bekleidet auch die Wurzeln der Schneidezähne.

Die sechs Schneidezähne des Unterkiefers haben eine fast wagerechte Richtung und stehen enger an einander gedrängt. Die ersten und zweiten Schneidezähne sind fast von gleicher Länge und stecken mit ihren fast vierkantigen Wurzeln tief in den Zahnhöhlen, die hintere Fläche der durch keinen Hals abgesetzten Krone ist flach gewölbt, die vordere ausgehöhlte Fläche hat in der Mitte eine starke Leiste, zwischen welcher und den etwas umgebenen Rändern sich rinnenartige Vertiefungen finden. Die dritten Schneidezähne haben eine sehr viel kürzere, seitlich zusammengedrückte Krone und einen Hals.

Alle Schneidezähne des Schweines sind rein weiss. Die Milchschneidezähne haben eine ähnliche Form wie die bleibenden, sind jedoch kleiner, an den ersten Milchschneidezähnen des Oberkörpers fehlt die Krone, die Milchschneidezähne des Unterkiefers stehen weniger eng an einander gedrängt und haben eine weniger wagerechte Richtung.

Die Hakenzähne—Hauer—sind beiden männlichen Schweinen sehr viel stärker als bei den weiblichen und ragen seitlich aus der Maulhöhle hervor. Die Hakenzähne des Oberkiefers haben eine Länge von 5 — 8 Ctm. und bogenförmig gekrümmte Wurzeln. Die Krone ist nach aussen und etwas nach vorn gerichtet, seitlich zusammengedrückt, und zeigt demgemäss eine äussere und innere Fläche, einen unteren und oberen Rand; Flächen und Ränder gehen in die stumpf-dreikantige Spitze über. Die an der Wurzel fast halbkreisförmig gekrümmten Hakenzähne des Unterkiefers erreichen bei erwachsenen Schweinen bis 15 Ctm. Länge. An der 4—5 Ctm. langen, nach aussen gekrümmten dreikantigen Krone unterscheidet man eine äussere, innere und obere Fläche, einen unteren stumpfen und einen äusseren und inneren oberen scharfen Rand, und die scharfe Spitze zusammentreffen. Die Hakenzähne des Ober- und Unterkiefers stehen so nahe an einander, dass eine gegenseitige Abreibung stattfinden kann.

Die Milhhakenzähne sind klein und ragen mit ihren seitlich zusammengedrückten Kronen nicht aus der Maulhöhle hervor.

Das Schwein hat sieben Backenzähne in jeder Reihe des Oberkiefers und des Unterkiefers, zusammen 28 Backenzähne. Der unterste Backenzahn wird nicht gewechselt, sondern ist ein kleiner, seitlich zusammengedrückter Lückenzahn, welcher dem dritten Schneidezahne des Oberkiefers gleicht, im Oberkiefer dem untersten Backenzahn benachbart, im Unterkiefer von dem letzteren durch einen längeren Zwischenraum getrennt ist. Die hierauf folgenden drei Backenzähne werden gewechselt, sie sind mit Ausnahme des vierten Backenzahnes im Oberkiefer seitlich zusammengedrückt, schneidend, besitzen keine Reibeflächen, sondern gehen in drei Spitzen aus. Die drei oberen Backenzähne des Unterkiefers und vier oberen Backenzähne des Oberkiefers haben viereckige Kauflächen, welche von stumpfen, mit Schmelz bekleideten Höckern überragt werden. Die Höcker schleifen sich mit dem vorrückenden Alter ab. Die Grösse der Backenzähne nimmt vom untersten bis zum obersten stetig zu. Die Backenzähne haben 2—5 Wurzeln. Die Milchbackenzähne unterscheiden sich nicht wesentlich von den entsprechenden gewechselten.

### Zähne der Fleischfresser.

Die sechs eng an einander gedrängten, rein weissen Schneidezähne des Oberkiefers und des Unterkiefers haben einen Hals, die Schneidezähne des Oberkiefers sind stärker als die des Unterkiefers, die ersten Schneidezähne haben

in beiden Kiefern die geringste, die dritten die bedeutendste Grösse. Die untere (hintere) Fläche sämtlicher Schneidezähne ist gewölbt, die obere (vordere) schwach ausgehöhlt, der beide Flächen trennende Rand geht in drei Spitzen aus, von denen die mittlere die stärkste ist.

Die vier Hakenzähne sind wenig gekrümmt, haben eine rundliche, etwas plattgedrückte Wurzel und eine fast kegelförmige Krone, deren innere Fläche an dem unteren (vorderen) und oberen (hinteren) Rande eine sehr seichte Rinne enthält. Die Hakenzähne der Katze sind verhältnissmässig stärker und die Krone endet mit einer scharfen Spitze.

Der Hund hat 6 Backenzähne in jeder Reihe des Oberkiefers und 7 Backenzähne in jeder Reihe des Unterkiefers, die beiden untersten (vordersten) Backenzähne des Unterkiefers sind Lückenzähne und besitzen nur eine kleine spitze Krone. Bis zum vierten des Oberkiefers und bis zum fünften des Unterkiefers nimmt die Grösse der Backenzähne, welche nicht eng an einander gedrängt stehen, zu, der vierte des Ober- und der fünfte des Unterkiefers sind die grössten. Sämtliche bisher genannten Backenzähne sind seitlich zusammengebrückt und dreispitzig, die mittelste Spitze springt am weitesten vor. Der fünfte Backenzahn des Unterkiefers ist der breiteste. Die beiden obersten (hintersten) Backenzähne des Ober- und Unterkiefers besitzen Reibeflächen, welche an den Backenzähnen des Oberkiefers grösser sind als an den entsprechenden des Unterkiefers. Die Zähne haben 1 — 3 Wurzeln.

Die Katze hat vier Backenzähne im Oberkiefer und drei im Unterkiefer, der oberste (hinterste) Backenzahn des Oberkiefers ist sehr klein und besitzt eine undeutliche Reibefläche, der erste Backenzahn des Oberkiefers ist ein kleiner Lückenzahn, der dritte in allen Reihen der grösste.

Gebissformeln. In der Zoologie bedient man sich zur leicht übersichtlichen Darstellung des Gebisses der sogenannten Zahn- oder Gebissformeln. In denselben werden die Zahlen der verschiedenen Zähne in Form von Brüchen angegeben, deren Zähler den Zähnen des Oberkiefers und deren Nenner den Zähnen des Unterkiefers entsprechen. Zuerst werden die Schneidezähne, dann die Hakenzähne, zuletzt die Backenzähne angegeben und zwar die beiden letzteren gewöhnlich getrennt für die beiden Reihen des Ober- und Unterkiefers. Die Lückenzähne werden entweder mit den Backenzähnen zusammengerechnet oder von denselben getrennt und besonders mit dem Zeichen + hinzugefügt.

Hiernach würden die Gebissformeln für die verschiedenen Hausthiere folgendermaassen ausgedrückt sein.

Pferd, männliches	6	1	1	6	6
	6	1	1	6	6
Stute	6	0	0	6	6
	6	0	0	6	6
Wiederkäuer	0	0	0	6	6
	8	0	0	6	6
Schwein	6	1	1	6 (+ 1)	6 (+ 1)
	6	1	1	6 (+ 1)	6 (+ 1)
Hund	6	1	1	6	6
	6	1	1	6 (+ 1)	6 (+ 1)
Katze	6	1	1	4	4
	6	1	1	3	3

## Tabellarische Zusammenstellung

	Pferd.	Rind.
<b>1) Schneidezähne.</b>		
Ausbruch der Milchzange.	Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Sind bei der Geburt vorhanden oder brechen in den ersten drei Lebenswochen durch.
Ausbruch der Milchmittelzähne.	Im Alter von 4 - 6 Wochen.	
Ausbruch der äusseren Milchmittelzähne.	Fehlen.	
Ausbruch der Milcheckzähne.	Im Alter von 6 — 9 Monaten.	
Wechsel der Zangen.	Im Alter von 2½ — 3 Jahren.	Von 14 — 24, in der Regel 18 — 20 Monaten.
Wechsel der Mittelzähne.	Im Alter von 3½ — 4 Jahren.	(Innere Mittelzähne) von 18 — 24 Jahren.
Wechsel der äusseren Mittelzähne.	Fehlen.	Von 2½ bis 3, ausnahmsweise 3½ Jahren.
Wechsel der Eckzähne.	Im Alter von 4½*) — 5 Jahren.	Von 3½ — 4 Jahren, ausnahmsweise von 3½ — 3¾ Jahren.
<b>2) Hakenzähne.</b>		
Ausbruch der Milzhaken.	Sind bei d. Geburt vorhanden, kommen jedoch in der Regel nicht zum Durchbruch.	Fehlen.
Ausbruch der Ersatzhaken.	Im Alter von 4 — 5 Jahren.	Fehlen.
<b>3) Backenzähne.</b>		
Ausbruch des ersten Milchbackenzahnes.	Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Vor der Geburt oder in den ersten 2 — 3 Wochen.
Ausbruch des zweiten Milchbackenzahnes.		
Ausbruch des dritten Milchbackenzahnes.		
Wechsel des ersten Backenzahnes.	Im Alter von 2½ Jahren.	Von 2½ — 3 Jahren.
Wechsel des zweiten Backenzahnes.	Im Alter von 2½ Jahren.	
Wechsel des dritten Backenzahnes.	Im Alter von 3½ — 4 Jahren.	
Ausbruch des vierten Backenzahnes.	Im Alter von 10 — 12, mitunter 14 Monaten.	Von 6 Monaten **
Ausbruch des fünften Backenzahnes.	Im Alter von 1½ — 2 Jahren.	Von 15 — 18 Monaten.
Ausbruch des sechsten Backenzahnes.	Im Alter von 4 — 5 Jahren.	Von 2 — 2½ Jahren.
Ausbruch des Lückenzahnes.	Unbestimmt.	Fehlen.

\*) Die Schneidezähne des Oberkiefers wechseln in der Regel einige Wochen früher, als die des Unterkiefers.

\*\*) Im Unterkiefer meist früher als im Oberkiefer.

Bruchs und des Wechsels der Zähne.

Staub und Ziege	Schwein.	Hund
geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Von 2 — 4 Wochen.	} Von 5 — 6 Wochen.
14 Tagen.	Von 6 — 8 Wochen im Unterkiefer, v. 12—14 Wochen im Oberkiefer.	
21 Tagen	Fehlen.	Fehlen.
4 Wochen.	Vor der Geburt.	Von 5 — 6 Wochen.
16. mitunter 18 Monaten.	Von 12 — 15 Monaten.	} Von 3 — 5 Monaten, meist im fünften Monate
2 Jahren.	Von 1½ Jahr.	
2½ Jahren.	Fehlen.	
3 Jahren	Von 9 Monaten	
	Vor der Geburt.	Von 4 Wochen.
	Von 9 Monaten.	Von 4½ — 5½ Monaten.
	Von 4 — 7 Wochen.	} Von 5 — 6 Wochen.
geburt oder in den ersten Lebenswochen.	Von 1 — 2 Wochen.	
	Von 1 — 4 Wochen.	} Von 5 — 5½ Monaten.
1½ — 2 Jahren.	Von 12 — 15 Monaten.	
	} Von 1 Jahre.	} Von 4 — 5 Monaten.
Monaten im Unterkiefer, Monaten im Oberkiefer.	Von 6 Monaten.	
12 Monaten.	Von 9 — 12 Monaten.	Von 5—6 Monaten.
2 Jahren.	Von 1½ Jahr.	Von 6—7 Monaten
	Von 6 Monaten.	Von 4—5 Monaten.

## II. Muskellehre.

Bearbeitet von Lelsering.

### Allgemeines.

Diejenigen Apparate, welche durch ihre Fähigkeit sich selbständig zusammenziehen zu können, die Bewegungen im Thierkörper vermitteln, nennt man Muskeln (*musculi*). Je nachdem der Wille Einfluss auf die Bewegungen derselben hat oder nicht, werden die Muskeln in willkührliche und unwillkührliche unterschieden. Letztere finden eine umfassende Verwendung bei dem Aufbau der Eingeweide und werden deshalb in der Eingeweidelehre ihre nähere Betrachtung finden.

Nur die willkührlichen Muskeln — die sich übrigens unter gewissen Umständen auch unwillkührlich zusammenziehen — bilden den Gegenstand der Muskellehre oder Myologie. Dieselben stellen jene bekannte, rothe oder röthliche, weiche und feuchte Masse dar, die man im gewöhnlichen Leben mit dem Namen Fleisch belegt, das bekanntlich einen sehr grossen Theil des Körpers ausmacht. Die Gesamtmasse des Fleisches besteht aus vielen einzelnen, von einander trennbaren Theilen, von denen jeder einzelne seine bestimmte Form und Anordnung hat und ein für sich abgeschlossenes Ganzes, einen Muskel, bildet, dem bestimmte Leistungen (Bewegungsthätigkeiten) zukommen.

Vorzugsweise finden sich die Muskeln um das Skelet herum gruppirt und sind entweder zwischen zwei (oder mehrere) gegen einander bewegliche Knochen ausgespannt oder sie bilden Wände von Höhlen, die nach Umständen Grössen- und Formveränderungen zu erleiden haben. Sie sind daher im Gegensatz zu dem Skelete die activen Bewegungsorgane des Körpers und vermitteln nicht allein die gegenseitige Lageveränderung der einzelnen Skelettheile, wie dies bei den verschiedenen Stellungen der Thiere der Fall ist, sehr

dem bewirken auch, dass die Lage derselben gegen die Aussenwelt eine andere wird — (Ortsbewegung, Locomotion). Aber nicht allein in Verbindung mit Knochen sind die Muskeln angebracht; sie finden sich auch an andern beweglichen Körpertheilen, so namentlich an Knorpeln angeheftet, wie das z. B. bei den Kehlkopfs- und den Ohrmuskeln der Fall ist.

Die Muskeln sind ausserdem noch diejenigen Organe, die bei der Configuration des Körpers in Betracht kommen und stehen zu den zwischen ihnen verlaufenden Gefässen und Nerven in nahen Beziehungen. Die Kenntniss der Muskeln ist daher nicht allein für die Lehre der Bewegungen der Thiere, sondern auch für die topographische Anatomie und für das Exterieur der Thiere von besonderer Wichtigkeit.

Untersucht man einen willkürlichen Muskel näher, so sieht man, dass derselbe aus lauter nebeneinander liegenden mehr oder weniger dicken Bündeln besteht, die sich in der Längsrichtung von einander trennen lassen. Jedes dieser Bündel lässt sich wiederum in schwächere Bündel zerspalten, bis dieselben endlich mikroskopisch klein werden und eine weitere Trennung nicht mehr gestatten. Diese nicht mehr theilbaren Bündel nennt man Primitivbündel, oder, da sie unter dem Mikroskope das Ansehen feiner Fäden oder Fasern haben, auch wohl Muskelfasern. Die Muskelfasern bieten in ihrem Durchmesser gewisse Verschiedenheiten dar und bestehen aus Röhren, die mit einer flüssigen, eiweissartigen, contractilen Masse, der eigentlichen Muskelsubstanz, gefüllt sind. Sie zeigen feine, regelmässige, von dem verschieden lichtbrechenden Inhalt herrührende Querstreifen und werden deshalb auch im Gegensatze zu den glatten Fasern der unwillkürlichen Muskeln, quergestreifte Muskelfasern genannt.

In den Primitivbündeln machen sich, besonders nach Zusatz gewisser Reagentien, auch noch Längsstreifungen, resp. feinfasrige Längstrennungen, bemerklich, die den Namen Muskelfibrillen oder Primitivmuskelfasern erhalten haben.

Das den Muskelinhalt umgebende Rohr besteht aus einer vollkommen geschlossenen Membran, dem Muskelschlauch oder Sarcolemma; dieselbe ist bindegewebiger Natur, wasserhell und sehr elastisch. Die meisten Muskelschläuche scheinen durch die ganze Länge des Muskels zu verlaufen, doch ist in neuerer Zeit von Rollet nachgewiesen worden, dass ein Theil von ihnen zugespitzt im Innern des Muskels endigt. Unter dem Sarkolemma enden die Nerven mit ihren sogenannten Endplatten, die bald mehr membranartig, bald einem Fasersysteme vergleichbar sind; niemals dringt die Nervenendigung ins Innere des contractilen Cylinders ein und nie umfasst sie seine ganze Peripherie. Kurze Muskelfasern pflegen nur eine Nervenendigung zu erhalten, lange Fasern mehrere (Kühne).

Die wesentlichsten Theile des Muskelgewebes sind nach dem Vorstehenden also mit contractilem Inhalte gefüllte und mit Nerven in Verbindung stehende Röhren, die Primitivbündel, welche sich der Länge nach zusammenlegen und durch Bindegewebe (*perimysium internum*) zusammengehaltene secundäre



Bündel bilden. Die secundären Bündel vereinigen sich in derselben Weise zu tertiären Bündeln und stellen schliesslich den in seiner Form und Grösse äusserst verschieden ausfallenden Muskelkörper dar, dessen bindegewebiger Gesamtüberzug, die äussere Muskelhaut (*perimysium externum*) genannt wird.

Diesem Aufbau entsprechend zeigt der Muskel im Innern ein denselben der Länge nach durchsetzendes Fachwerk, das ausser dem Bindegewebe auch noch elastische Fasern und Fettgewebe enthält. Die für den Muskel bestimmten Gefässe und Nerven folgen hauptsächlich den an und in dem Muskel vorkommenden Bindegewebszügen. Bei gemästeten Thieren kann die Menge des Fettgewebes so bedeutend werden, dass die eigentliche Muskelsubstanz in den Hintergrund tritt und sich selbst zwischen den einzelnen Primitivbündeln Fettzellenreihen einlagern.

In der Regel heften sich die Muskeln nicht direct mit ihrem Gewebe an die zu bewegenden Theile an, sondern mittelst fester, aus fibrillärem Bindegewebe bestehender, glänzend-weisser, fibröser Gebilde, die entweder strangförmig und mehr oder weniger dick und lang, oder breit, platt und hautähnlich sind. Erstere werden Sehnen oder Flechsen (*tendines*) genannt; durch sie kann der Muskel auf weit von seinem Ursprunge gelegene Punkte und selbst auf solche Theile wirken, welche nicht in der Richtung seiner Fasern liegen, wenn die Sehnen durch gewisse Vorrichtungen (Rollen, Löcher, Ringbänder) gehalten und in eine andere Richtung gebracht werden. Die hautartigen Ausbreitungen nennt man Sehnenhäute (*aponeuroses*). Sie gehen häufig in die Muskelbinden über und helfen die Wände grösserer Höhlen bilden. Wo bedeutende Reibungen vorkommen, werden die Sehnen durch härtere knorpelige oder knöcherne Einlagerungen, die Sehnen- oder Sesambeine, verstärkt. Diese finden sich zahlreich an den Gliedmaassenmuskeln der Fleischfresser, selten beim Pferde vor.

Von den bei den Muskeln und ihren Sehnen noch in Betracht kommenden Hilfsorganen sind weiter zu nennen: die Schleimbeutel, die Schleimscheiden und die Muskelbinden.

Die Schleimbeutel oder Synovialbeutel (*bursae synoviales* s. *mucosae*) sind dünnhäutige, rundliche, meist plattgedrückte Säcke, die eine der Synovia (cf. S. 25.) ähnliche Flüssigkeit einschliessen und besonders an solchen Stellen unter den Muskeln oder Sehnen liegen, wo die Knochen Vorsprünge und Unebenheiten darbieten, wie dies z. B. an den Ansatzstellen nicht selten der Fall ist. Die Schleim- oder Synovialscheiden, oder schlechweg Sehnenscheiden (*vaginae tendinum synoviales* s. *mucosae*) sind dagegen mehr lang gezogene, cylindrische Beutel, welche die langen Sehnen rings umgeben. Sie verwachsen häufig mit ihrer Umgebung. Beide Vorrichtungen sind dazu bestimmt, Reibungen zu vermeiden. Die sie auskleidende Membran verhält sich ähnlich wie die Synovialhäute der Gelenke. Mit den Schleimscheiden dürfen die fibrösen Sehnenscheiden (*vaginae tendinum fibrosae*) nicht verwechselt werden. Diese spannen sich brückenartig über

die Sehnen hinweg, fliessen mit dem Periost zusammen und bilden Kanäle oder Gurte, in welchen die Sehnen geschützt liegen und nicht aus ihrer Lage kommen. Sind dieselben kurz, so heissen sie Querbänder, Ringbänder oder Haltebänder (*retinaculae tendinum*).

Die Muskelbinden oder Fascien sind m. o. w. starke, bindegewebige, in verschiedenen Körpergegenden mit vielen elastischen Fasern durchwebte, stellenweise ganz aus elastischem Gewebe bestehende Membranen, welche einzelne Muskeln oder ganze Muskelgruppen überziehen, dieselben in der Lage halten und, sind sie elastischer Natur, auch in ihren Wirkungen unterstützen. Mit ihren Enden und Rändern gehen sie theils an vorspringende Knochen und verschmelzen hier mit der Knochenhaut, theils vereinigen sie sich mit Sehnen oder anderen bindegewebigen Vorrichtungen. Nicht selten entspringen Muskeln von ihnen oder gehen in sie über und spannen sie dann an. An einzelnen Körperstellen, besonders den Extremitäten, schicken sie zwischen die einzelnen Muskeln Blätter—die Zwischenmuskelbänder (*lig. intermuscularia*)—, welche oft an die Knochen gehen, sich an letztere befestigen und so die einzelnen Muskeln von einander trennen. Je nach ihrer Lage unterscheidet man oberflächliche oder tiefe Muskelbinden; erstere bestehen aus mehr lockerem, vielfach Fettgewebe enthaltendem Bindegewebe, während die tiefen derbe, feste Umhüllungshäute, (sog. Umhüllungsaponeurosen) bilden und besonders stark entwickelt an den Gliedmaassen vorkommen.

In der speciellen Muskellehre betrachtet man die Muskeln hinsichtlich ihrer Lage, Anheftung, Form und Grösse und berücksichtigt hierbei die Anordnung und den Lauf ihrer Fasern.

Die Lage des Muskels wird, in der Hauptsache, nach den Körpergegenden angegeben, in welcher sich derselbe befindet. Speciellere Angaben der Lage berücksichtigen die benachbarten Muskeln mit und können sich ausserdem noch auf alle angrenzenden Gebilde, die mit dem betreffenden Muskel in Beziehung stehen, so auf Gefässe, Nerven etc., ausdehnen. (Topographische Myologie.) Hinsichtlich der Anheftung unterscheidet man zunächst diejenige Stelle, welche bei der Wirkung in der Regel in unveränderter Lage bleibt und nennt diese den Ursprung des Muskels oder den fixen Punkt. Diejenige Stelle des Muskels, welche sich an den zu bewegenden Körpertheil anheftet, heisst der Ansatz (Ansatzstelle, Ansatzpunkt), die Insertion oder das Ende des Muskels. Die Mehrzahl der Muskeln entspringt entweder sehnig oder fleischig an Knochen und heftet sich grösstentheils sehnig wieder an Knochen an. Doch finden hierin viele Abweichungen statt, da ein grosser Theil der Muskeln nach seinem Ursprung oder Ansatz oder beides zugleich an Bändern, Aponeurosen und Fascien nimmt. Ursprung und Ansatz können sich auf kleinere, umschriebene Stellen beschränken, oder sich in langen Linien hinziehen oder auch wohl grössere oder geringere Flächen einnehmen. (Punktförmige, lineare, flächenartige Insertion.)

Der Form nach unterscheidet man lange, breite, dicke und ringförmige Muskeln.

Bei den langen Muskeln, die besonders an den Gliedmaassen vorkommen, übertrifft die Längsausdehnung den Quer- und Dickendurchmesser; sie sind cylindrisch, spindelförmig und meist rundlich, oder mehr oder weniger abgeplattet; einzelne erscheinen selbst bandförmig. In den meisten Fällen inseriren sie sich mit rundlichen oder mehr oder weniger flachen Sehnen an entferntere Ansatzpunkte. Das Ursprungsende der langen Muskeln nennt man den Kopf (*caput*), den mittleren fleischigen Theil den Bauch (*venter*), und das Ansatzende den Schwanz (*cauda*). Diese ursprünglich von den langen Muskeln hergeleiteten Ausdrücke sind theilweise auch auf anders geformte Muskeln übertragen worden, so dass man bei solchen auch von einem Bauch oder Fleischkörper spricht; doch lassen sich hierfür allgemein gültige Regeln nicht weiter aufstellen.

Die breiten Muskeln kommen besonders am Rumpfe vor und werden namentlich auch zu Höhlenbildungen verwandt. Sie sind flächenartig ausgebreitet, gedehnt, platt, nicht selten fächerförmig und gehen meistens in breite Sehnen über oder entspringen mit solchen.

Die dicken Muskeln lassen sich auf bestimmte Formen nicht zurückführen; sie haben oft eine sehr beträchtliche Ausdehnung und sind von verhältnissmässig bedeutendem Querdurchschnitt. Die Sehnenbildung tritt bei ihnen mehr in den Hintergrund.

Die ringförmigen oder Kreis-Muskeln (*m. m. orbiculares*) umgeben die Mündungen von Oeffnungen und sind diesen entsprechend entweder kreisrund oder oval. Da sie zum Schliessen dieser Oeffnungen bestimmt sind, so werden sie auch Schliessmuskeln (*sphincteres*) genannt.

Ausser diesen allgemeinen Formverhältnissen zeigen einzelne Muskeln noch gewisse besondere Eigenthümlichkeiten, die durch bestimmte Bezeichnungen ausgedrückt werden.

Laufen die Muskelfasern nicht in der Richtung ihrer Ansatzsehne, sondern treten unter mehr oder weniger spitzen Winkeln an dieselbe heran, etwa wie die Bärte der Federn an ihre Schäfte treten, so nennt man den Muskel halb gefiedert (*m. semipennatus*), wenn die Insertion an die Sehne einseitig und gefiedert (*m. pennatus*), wenn dies von beiden Seiten stattfindet. Inseriren sich die Muskelfasern an gewissen, den Muskel quer durchziehenden Zwischensehnen, so nennt man solche Muskeln durchflochtene. Ist der Bauch eines Muskels durch eine starke Zwischensehne getrennt, so heisst der Muskel zweibäuchig. Ist der Ursprung oder Ansatz eines Muskels sägeförmig ausgeschnitten, so nennt man die meist platten Muskelspitzen Zähne und die Muskeln selbst gezahnte oder gesägte Muskeln. Setzen sich die Muskeln aus mehreren getrennten und erst später zusammentretenden Portionen zusammen, so heissen sie zwei-, drei-, vielköpfige Muskeln (*biceps*, *triceps* etc.) oder auch mehrastige Muskeln; vielspaltig (*multifidus*) dagegen, wenn mehrfache Ursprünge und Ansätze durcheinander dringen.

Wirkungen der Muskeln. Die Wirkung der Muskeln kommt, wie schon erwähnt, dadurch zu Stande, dass dieselben die Fähigkeit besitzen, sich zusammenzuziehen und

kürzer zu werden. Da durch die Verkürzung die Ansatzpunkte der Muskeln genähert werden, so muss derjenige Körpertheil, welcher der durch die Muskelzusammenziehung erzeugten Kraft den geringsten Widerstand entgegenzustellen vermag, nothwendig aus der Lage kommen, die er beim Eintritt der Wirkung inne hatte, d. h. er wird bewegt werden, während der absolut oder relativ unbewegliche Punkt (der fixe Punkt) in seiner Lage bleibt. Wird der für gewöhnlich bewegliche Punkt durch anderweitige Muskelwirkung dagegen fixirt als der in der Regel unbewegliche Punkt, dann kann unter Umständen auch von ersterem aus eine Bewegung des letzteren eingeleitet werden, falls dieser nicht absolut unbeweglich ist.

Schneidet man bei einem lebenden Thier oder an einem Cadaver einen Muskel oder eine Sehne durch, so ziehen sich, auch wenn das betreffende Glied in derselben Lage bleibt, die Schnittenden auseinander. Hieraus ergibt sich, dass sich die Muskeln am Skelette schon im Zustande einer gewissen Spannung befinden. Aus diesem Umstande erklärt es sich, dass die Muskeln sofort ihre Wirkung auf die Ansatzpunkte äussern, wenn sie sich zu verkürzen beginnen; wäre diese Muskelspannung nicht vorhanden, so würde bis zur eintretenden Wirkung Zeit und Kraft verloren gehen.

Jeder Muskelfaser kommt eine bestimmte Kraft und eine gewisse Verkürzungsgrösse zu. Aus beiden setzt sich die Gesamtwirkung des Muskels, welche darauf berechnet ist Lasten zu heben, zusammen. Je mehr Fasern daher ein Muskel hat, je voluminöser derselbe ist, desto grössere Leistungsfähigkeit hat derselbe. Seine Kraft ist um so grösser, je dicker er ist, während seine Fähigkeit, Lasten in grössere Höhen zu heben mit seiner Länge zunimmt. Denkt man sich nämlich, dass die Verkürzung einer Muskelfaser von einer gewissen Länge  $= x$  sei, so wird die Verkürzungsgrösse einer noch einmal so langen Faser auch doppelt so gross, also  $= 2x$  sein müssen. Es ist mithin die Länge eines Muskels für die absolute Grösse der Verkürzung d. h. für die Ausgiebigkeit der durch ihn veranlassenen Bewegungen maassgebend.

Am vollständigsten kommt die aus einer grossen Anzahl Einzelkräfte bestehende Kraft eines Muskels zur Geltung, wenn die einzelnen Fasern parallel laufen d. h. einen rechten (rechtwinkligen) Ansatz zur Bewegungsachse besitzen. Da dies indess nur bei den wenigsten Muskeln der Fall ist, so wird auch nur ein Theil der Muskelkraft zur wirklichen Bewegung verwendet, während der Rest Druck auf das Gelenk erzeugt.

Ausser der Dicke und Länge des Muskels hat die Art und Weise seines Ansatzes auf die Ausgiebigkeit der Bewegungen den grössten Einfluss. Schon Borelli führt nach, dass die Grundnormen der Skelettbewegung auf die Gesetze des Hebels zurückgeführt werden müssten, und wir sehen in der That, dass die Mehrzahl der Muskeln an bestimmten, wenn auch verschieden eingerichteten Hebelarmen befestigt ist. Namentlich kommt der zweiarmig ungleicharmige Hebel und vorzüglich der einarmige Hebel zur Verwendung. Bei ersterem liegt der Ruhepunkt des Hebels (d. i. auf das Skelet angewandt im Gelenke befindliche Drehpunkt oder die Bewegungsaxe) zwischen der Kraft (d. h. dem Muskelansatze) und der Last (d. h. dem zu bewegenden Körpertheil). Beispiel: Strecker des Ellenbogengelenkes, Strecker des Sprunggelenkes. Die meisten Knochen werden indess nach Art des einarmigen Hebels bewegt und zwar nach Art des Wurf- oder Geschwindigkeitshebels, bei dem die Last an dem einen Ende, und die Kraft zwischen Last und Unterstützungspunkt liegt. Da die Mehrzahl der Muskeln sich nun ziemlich nahe den Gelenken inserirt, so macht bei der Zusammenziehung derselben das Ende des längeren Krafthebels eine grössere Bewegung als das Ende des kurzen Krafthebels, wodurch allerdings Muskelkraft verloren geht, aber der Vortheil entsteht, dass die Muskeln sich nicht stark zu verkürzen brauchen.

Was die verschiedenen Arten der Bewegung betrifft, so unterscheidet man Beugung, Streckung, Abziehen, Anziehen und Drehen. Bei der Beugung (*flexio*) nähern sich die betreffenden Körpertheile und der Winkel zwischen den durch Gelenke miteinander verbundenen Knochen wird kleiner. Bei der Streckung (*extensio*) werden die Theile wieder in eine mehr gradlinige Richtung zu einander gebracht. Durch das Anziehen (*adductio*) werden die Theile der Mittellinie des ganzen Körpers oder der eines Gliedes genähert, durch das Abziehen (*abductio*) werden sie von der Mittellinie entfernt. Bei dem Drehen oder Rollen wird ein Theil bis zu einem gewissen Grade um seine Axe gedreht.

Unterstützen sich gewisse Muskeln in den Bewegungen gegenseitig, so nennt man sie Genossen oder Gehülfen (*socii s. coadjutores*), rufen sie entgegengesetzte Bewegungen hervor, so heissen sie Gegner oder Antagonisten. Beispiel: Die Beuger des Vorarms sind Genossen, die Strecker desselben ebenso; die Beuger sind aber die Antagonisten der Strecker.

Die verschiedenen Arten der Bewegungen am lebenden Thiere zu definiren ist Gegenstand der Physiologie. Trotz der physikalischen und mathematischen Hilfsmittel und trotz des Experimentes ist es aber immer noch nicht gelungen, verwickelte Bewegungen mit genügender Sicherheit zu erläutern und über die Hypothese hinauszukommen. Nur die einfacheren Bewegungsformen lassen sich erklären. Bei complicirten Bewegungsformen können wir nur Vermuthungen aufstellen, da wir ja keine Vorstellung davon haben, welche einzelnen Theile der an solchen Bewegungen theilnehmenden Muskeln sich zusammenziehen und ob gewisse Muskeln, von denen wir voraussetzen, dass sie sich mitbetheiligen, überhaupt in Wirksamkeit treten oder nicht.

Für ein eingehenderes Studium der Muskeln und ihrer Wirkungen ist die klassische Arbeit von K. Günther: Die topographische Myologie des Pferdes. Mit besonderer Berücksichtigung der locomotorischen Wirkung der Muskeln, Hannover 1866. besonders zu empfehlen.

**Muskelnamen.** Ein grosser Theil der Muskelnamen ist der Anatomie des Menschen entnommen und es ist dies auch, vorausgesetzt, dass die für die betreffenden Thiere entsprechenden Veränderungen vorgenommen werden, der einzige Weg, der vor Missverständnissen und Verwirrungen schützt und eine vergleichende Myologie überhaupt möglich macht. Viele Muskeln sind nach ihrer Wirkung benannt (Beuger, Strecker), andere nach ihrer Gestalt (pyramidenförmige Muskeln), noch andere nach ihrer Faserrichtung (gerade, schief, Muskeln). Viele Muskeln werden nach ihren Anheftungspunkten bezeichnet (Brust—Kinnbackenmuskel, Schulter—Zungenbeinmuskel). Diese letzte Bezeichnungsweise, die von Chaussier auf alle Muskeln ausgedehnt und von Girard, Schwab, Leyh und Francis auch für die Veterinär-Anatomie adoptirt wurde, hat jedenfalls ihre grossen Vorzüge, ist aber für eine vergleichende Anatomie, die mehrere Thierarten behandelt, unbrauchbar, da die gleichen Muskeln sich hinsichtlich ihres Ursprunges und Ansatzes oft sehr verschieden verhalten. H. Meyer sagt mit vollem Recht: „Die letztere Form der Benennung (nämlich nach den Anheftungspunkten) würde als die belehrendste und unverfänglichste allen andern vorzuziehen sein, wenn es möglich wäre sie durchzuführen. Ein früherer Versuch dazu von Chaussier, Dumas u. A. führte indessen zu Lächerlichkeiten und erzeugte Namen wie *muscle iliopubicosteoabdominal* (*m. obliquus abdominis externus*), *m. sternocleidobroncocricothyroidien* (*m. sterno-thyreoides*), *m. spiniaroidotrachélatloidien* (*m. obliquus capitis inf.*) etc.“

In dem Nachstehenden sind die von Gurlt gebrauchten Namen fast unverändert beibehalten und die wichtigsten von anderen Veterinär-anatomen gebrauchten Synonymen mit hinzugefügt worden.

## Specielle Muskellehre.

In der speciellen Muskellehre bringt man die Muskeln zunächst in solchen Hauptgruppen unter, wie sie sich aus der natürlichen Anordnung des Körpers von selbst ergeben, und theilt diese dann wieder in Unterabtheilungen ein. Eine Uebereinstimmung in Bezug auf die Muskeleintheilung ist indess bis jetzt noch nicht erzielt worden, da die Anschauungen der Anatomen hinsichtlich des Eintheilungsprinzips noch sehr auseinander gehen. In dem Nachstehenden sind die Muskeln ihrer Lage nach in folgende 4 Hauptgruppen geschieden worden: 1. Muskeln am Kopfe und dem vorderen unteren Theil des Halses, 2. Muskeln der vorderen Gliedmaassen, 3. Muskeln des Rumpfes und 4. Muskeln der hinteren Gliedmaassen. Die Muskeln der äusseren Haut und der Eingeweide sind in der speciellen Myologie nicht mit aufgenommen, sondern werden bei den betreffenden Organen besprochen werden. Dagegen sind aus Gründen der anatomischen Praxis (namentlich im Hinblick auf die Präparirungen) die Muskeln des äusseren Ohres, des Auges, der Lippen, Backen und der Nase in der Muskellehre gleich mit berücksichtigt worden.

### 1. Muskeln am Kopfe

und

**am unteren, vorderen Theile des Halses.**

Von den am Kopfe liegenden Muskeln werden hier beschrieben: 1. Die Muskeln des äusseren Ohres. 2. Die Muskeln der Augenlider und des Augapfels. 3. Die Muskeln der Lippen, Backen und der Nase. 4. Die Muskeln des Unterkiefers und 5. Die Muskeln des Zungenbeins, an welche sich noch 2 an den Kehlkopf tretende Muskeln anschliessen. Die Mehrzahl der Muskeln entspringt an den Knochen des Kopfes selber, nur ein Unterkiefermuskel, zwei Zungenbeinmuskeln und ein an den Kehlkopf tretender Muskel nehmen ihren Ursprung theils am Brustbein, theils unter der Schulter und liegen vor und zur Seite der Luftröhre am unteren vorderen Theile des Halses.

#### A. Muskeln des äusseren Ohres.

Das äussere Ohr unserer Hausthiere ist sehr beweglich und besitzt daher eine Anzahl kräftig entwickelter, die Ohrmuschel rings umgebender Muskeln, für die beim Menschen nur einige analoge Muskeln vorhanden sind. Ausser einigen sehr unentwickelten Muskeln besitzt das Pferd folgende 14 Ohrmuskeln:

1. **Der Schildspanner** oder der **gemeinschaftliche Muskel des Ohres** ist ein dünner hautartiger Muskel und seiner Ausbreitung nach der beträchtlichste von allen Ohrmuskeln. Er besteht aus 2 Schichten, von welchen die oberflächliche (unpaarige) beiden Ohren angehört, die tiefe dagegen für jedes



einzelne Ohr bestimmt ist. Die oberflächliche Schicht (\*\*\*) fängt, in dem schmalen Mittelstreif, unmittelbar hinter der Schuppe des Hinterhauptsbeines mit zuerst divergirenden Fasern an; sehr bald aber laufen dieselben, ohne weiteren Ursprung zu haben, quer von einer Seite zur anderen und befestigen sich an dem oberen inneren Winkel eines jeden Ohrschildes. Nach vorn zu verschmilzt diese Schicht mit der tiefen. Der paarige Theil des Muskels (†) entspringt vom Hinterhauptsbeine an den erhabenen Linien, welche sich bis zum Augenbogenfortsatze des Stirnbeines hinziehen (\*\*) und am Jochfortsatze des Schläfenbeines (\*); er inserirt sich an den Rändern und dem vorderen Winkel des Schildknorpels. Wegen des markirteren Verhaltens der am Jochfortsatze des Schläfenbeines und am Augenbogenfortsatze des Stirnbeines entspringenden Fleischportionen hat man diese auch als eigene Muskeln betrachtet und als Schläfen- und Stirnmuskel des Schildes beschrieben. — Abbildung Figur 23., S. Sp. —

2. Der **obere Einwärtszieher** oder **obere Vorwärtsteller der Spalte** ist als eine Fortsetzung des gemeinschaftlichen anzusehen, von dessen mittlerem Theile er entspringt. Er geht über den oberen inneren Winkel des Schildes hinweg, bedeckt den kurzen Heber und mittleren Einwärtszieher und endet am vorderen Theile der convexen Fläche der Muschel in der Nähe des vorderen Randes derselben. — Abb. Fig. 23. u. 24. o. E. —

Figur. 23.

Muskeln des rechten Ohres von oben gesehen

a. E. äusserer Einwärtszieher, m. E. mittlerer Einwärtszieher, o. E. oberer Einwärtszieher, (absichtlich schmaler dargestellt, u. E. unterer Einwärtszieher, k. H. kurzer Heber, m. H. mittlerer Heber, l. H. langer Heber, S. Sp. Schildspanner oder gemeinschaftlicher Ohrmuskel, a. Schildknorpel

3. Der **mittlere Einwärtszieher** oder **mittlere Vorwärtsteller der Spalte** entspringt an der unteren Fläche des oberen inneren Winkels des Schildes,

luft, vom oberen Einwärtszieher bedeckt, nach aussen und befestigt sich am vorderen Rande der Muschel. Er vermischt sich so mit den Fasern des Schildspanners, dass er ebenfalls als eine Fortsetzung desselben betrachtet werden kann. — Abb. Fig. 23. u. 24. m. E. —

4. Der **untere Einwärtszieher** oder **untere Vorwärtssteller der Spalte** (*M. attrahens h.*) ist dünner aber breiter, als der vorige. Er fängt am hinteren äusseren Winkel auf der äusseren Fläche des Schildes an und endet am Grunde der Muschelspalte zwischen dem mittleren Einwärtszieher und dem Niederzieher. — Abb. Fig. 23. u. E. —

5. Der **äussere Einwärtszieher** oder **äussere Vorwärtssteller der Spalte** bedeckt den oberen Theil der Ohrdrüse und liegt zwischen dem vorigen und dem Niederzieher. Er entspringt am Jochfortsatze des Schläfenbeines und am Unterkiefer in der Nähe des Gelenkes, läuft, sich zuspitzend und häufig mit dem unteren Einwärtszieher zusammenfliessend, nach hinten und oben und befestigt sich am Grunde der Muschelspalte unmittelbar über der Insertionsstelle des Niederziehers. — Abb. Fig. 23. ä. E. —

6. Der **Niederzieher** oder **Ohrdrüsenmuskel** bedeckt die Ohrspeicheldrüse zum grössten Theile und ist der längste aller Ohrmuskeln. Seinen Anfang nimmt er am unteren Ende der Ohrdrüse, wo er am breitesten ist, mit einer dünnen, sehnigen Ausbreitung, geht, indem er spitzer und dicker wird, nach oben und endigt dicht unter dem Grunde der Muschelspalte. — Abbildung Figur 24. Nz. —

7. Der **lange Heber** (*m. retrahens h.*) ist ein kräftiger, dunkelrother Muskel, der am Kamme des Hinterhauptsbeins und am Nackenbande breit anfängt, nach vorn und aussen geht und sich etwas verschmälernd am mittleren Theile der convexen Fläche der Muschel zwischen dem Quermuskel und dem kurzen Heber endigt. — Abb. Figur 23. u. 24. l. H. —

8. Der **mittlere Heber** (*m. attollens h.*) ist vom gemeinschaftlichen bedeckt und schwächer als der vorige. Er fängt breit, auf dem Schläfenmuskel liegend, am oberen Theile des Scheitelbeinkammes an, läuft, indem er schmaler und dicker wird, nach hinten und aussen und endet an der Muschel unter der Einpflanzung des langen Hebers. — Abb. Fig. 23. und 24. m. H. —

9. Der **kurze Heber** ist ein kleiner Muskel, der auf der äusseren Fläche und am oberen inneren Winkel des Schildes entspringt und sich am mittleren Theile der Muschel, zwischen dem langen Heber und oberen Einwärtszieher inserirt. Mit letzterem und dem mittleren Einwärtszieher kreuzt er sich. — Abb. Fig. 23. k. H. —

10. Der **lange Auswärtszieher** (*m. retrahens h.*) ist breit und dünn; er entspringt sehnig am Nackenbande unter und hinter der Befestigung des langen Hebers, läuft nach vorn, umgreift den Grund der Muschel nach aussen und endet an dem vorderen Theile desselben in der Nähe des oberen Endes des Niederziehers. — Abb. Fig. 24. l. A.

11. Der **kurze Auswärtszieher** (*m. retrahens h.*) ist ebenfalls breit und hat mit dem langen, von dem er bedeckt ist, einen gemeinschaftlichen Ursprung.

Er läuft nach aussen und vorn, umgreift den Grund der Muschel nach innen und endet am tiefsten Theile derselben unterhalb der Insertionsstelle der Dreher. Von hinten her wird durch ihn das Fettpolster bedeckt. — Abb. Fig. 24. k. A.

12. Der **lange Dreher** oder **lange Rückwärtsteller der Spalte** ist ein kräftiger Muskel, der vom Schilde und dem Grunde der Muschel bedeckt wird und erst dann zur Anschauung kommt, wenn das Schild aufgehoben und zurückgeschlagen wird. Er entspringt an dem vorderen Theile der unteren Schildfläche, läuft nach hinten und aussen und endet am Grunde der gewölbten Fläche der Ohrmuschel. — Abb. Fig. 24. l. D. —

Figur 24.

Muskeln des rechten Ohres von der Seite gesehen.

k

A

k. A. kurzer Auswärtszieher. l. A. langer Auswärtszieher. k. D. kurzer Dreher. l. D. langer Dreher. m. E. mittlerer Einwärtszieher. o. E. oberer Einwärtszieher. G. Grundmuskel. l. H. langer Heber. m. H. mittlerer Heber. L. Leistenmuskel. Nz. Niederzieher. a. untere Fläche des Schildknorpels.

13. Der **kurze Dreher** oder der **kurze Rückwärtsteller der Spalte** ist schwächer als der vorige; er entspringt theils an der unteren Fläche des oberen inneren Schildwinkels, theils geht er aus dem gemeinschaftlichen Ohrmuskel hervor, läuft, indem er sich mit dem langen Dreher kreuzt und über demselben liegt, nach auswärts und inserirt sich am unteren Theile der Muschel zwischen dem langen Dreher und dem kurzen Auswärtszieher. — Abb. Fig. 24. k. D. —

14. Der **Grundmuskel** oder **Muskel der Ecke** (*m. tragicus h.*). Dieser kleine rundliche Muskel nimmt sehnig seinen Anfang am hinteren Theile des äusseren Gehörganges, steigt am Kürass und an dem unteren vorderen Fort-

ste der Muschel nach oben und inserirt sich am unteren Theile des vorderen Muschelrandes unterhalb des Grundes der Muschelspalte. — Abb. Fig. 24. G. —

Als Muskeln von rudimentärer Beschaffenheit und geringer Wirksamkeit sind noch zu nennen: die Leistenmuskeln (*m. heliciis h*), welche sich am unteren Theile des vorderen Randes befinden, der den Leistenmuskeln am Grunde des hinteren Randes gegenüber liegende Muskel der Gegenecke (*antitragicus h.*) und der meist sehnige, an der convexen Fläche hinter der Insertionsstelle des langen Hebers vorkommende Quermuskel des Ohres (*auris transversus h.*).

**Wirkungen.** Zum Verständniss der Wirkungen der Ohrmuskeln muss zunächst daran erinnert werden, dass die Ohrmuschel, für deren Bewegung die Ohrmuskeln eben bestimmt sind, an ihrem Grunde eine hervorspringende, kugelförmige Wölbung (Gesäss der Ohrmuschel, Günther) besitzt, welche in einer Vertiefung zwischen dem schiefen Halsmuskel und dem Schläfenmuskel ruht und ringsum von einem Fettpolster umgeben ist. Diese Einrichtung erinnert ausserordentlich an ein freies, resp. Kugelgelenk und wir sehen in der That, dass die Ohrmuschel hier nach Art eines freien Gelenkes bewegt wird. Der am Schläfenmuskel hin und her verschiebbare Schildknorpel ist für die Bewegungen des äusseren Ohres insofern von Bedeutung, als durch seine Feststellung gewisse Ohrmuskeln überhaupt nur zur Wirkung gelangen können, oder die Wirkung der Muskeln je nach der Lage desselben modificirt wird. Da die Ohrmuskeln in den allerverschiedensten Combinationen zur Wirkung kommen können, so kann hier nur von den Hauptwirkungen derselben die Rede sein. Die Benennung der Ohrmuskeln nach ihrer Wirkung, die Günther für einzelne Muskelgruppen noch wesentlich durch eine glückliche Namenswahl vervollständigt hat, erleichtert das Studium ihrer Wirkungsweise sehr.

Der Schildspanner oder gemeinschaftliche Ohrmuskel stellt, wenn alle seine Theile wirken, das Schild fest und schafft für die am Schilde entspringenden Muskeln einen fixen Punkt, von dem aus sie auf die Ohrmuschel wirken können. Wirken die einzelnen Abtheilungen des Schildspanners, so ziehen diese das Schild nach der Richtung ihrer Ursprungsstellen. Der obere, mittlere und untere Einwärtszieher oder Vorwärtssteller der Spalte richten bei festgestelltem Schilde das Ohr auf und bringen die Muschelspalte nach vorn. Hierbei betheiligt sich auch besonders der hintere unpaare Theil des gemeinschaftlichen Ohrmuskels, der nicht allein das Schild feststellen hilft, sondern durch seinen mittleren Einwärtszieher, der eine Fortsetzung von ihm bildet, direkt auf's Ohr wirkt. Durch diese Betheiligung des unpaaren Theiles wird auch eine gleichzeitige Wirkung auf das andere Ohr und somit eine Conformität in den Ohrbewegungen überhaupt erzielt. Der obere Einwärtszieher zieht den Grund des Ohres nach vorn. Der Niederzieher bringt das Ohr nach abwärts und legt es, wenn er mit dem langen Heber gemeinschaftlich wirkt, nach rückwärts an den Kopf. Der lange Heber richtet das Ohr nach rückwärts auf; der mittlere und kurze Heber richten es nach vorwärts auf. Bei gemeinschaftlicher Wirkung richten sie das Ohr grade in die Höhe und bringen es in eine Stellung, wie sie bei aufmerksamen Pferden beobachtet wird, und die Rollbewegungen des Ohres begünstigt. Die Auswärtszieher bringen das vorwärts gestellte Ohr nach aussen. Die Auswärtszieher stellen das Ohr so, dass die Spalte nach rückwärts sieht; sie sind die Antagonisten der Einwärtszieher. Der Grundmuskel verkürzt den Gehörgang und soll nach Günther die Spaltöffnung erweitern. Die Wirkungen der übrigen Ohrmuskeln sind wegen der geringen Entwicklung derselben ohne Belang.

## B. Muskeln der Augenlider und des Augapfels.

Diese Muskeln sind entweder für die äusseren Bedeckungen des Auges oder für den Augapfel bestimmt und liegen je nach ihrer Bestimmung mehr oberflächlich oder innerhalb der Augenhöhle.

1. Der **Kreismuskel der Augenlider** (*m. orbicularis palpebrarum h.*) liegt um den ganzen Augenhöhlenrand herum, an welchem er nur locker befestigt ist, zwischen der äusseren Haut und der Bindehaut der Augenlider und ist am oberen Augenlide breiter als am unteren. Die obere Schicht des Muskels geht aus dem Stirntheile des gemeinschaftlichen Ohrmuskels hervor; die tiefe Schicht nimmt ihren Anfang am Rande der Augenhöhlenhaut. Die Fasern desselben ziehen in concentrischen Bogen um die Augenlider und sind sehr innig mit der Haut derselben verbunden; theils heften sich dieselben an der Augenlidsehne an, die sich am zitzenförmigen Fortsatze des Thränenbeines inserirt, theils gehen sie über diese Sehne hinweg, hauptsächlich aber laufen sie unter derselben ununterbrochen fort. — Abb. Fig. 26. Km. d. A. —

2. Der **äussere Heber des oberen Augenlides** (*m. corrugator supercilii h.*) ist ein kleiner, dicker, dreieckiger Muskel, der unmittelbar unter der Haut liegt, mit seiner Spitze am Grunde des Augenbogenfortsatzes des Stirnbeines entspringt, schräg nach aussen und unten läuft, breiter wird und sich mit dem Kreismuskel vermischend, im obern Augenlide bis zum Rande desselben hinzieht. Abb. Fig. 26. ä H. d. A. —

3. Der **Niederzieher des unteren Augenlides** oder **äussere Wangenmuskel** (etwa mit dem *m. zygomaticus minor h.* zu vergleichen) ist ein, besonders bei mageren Pferden meist sehr dünner, blasser und aus wenig zusammenhängenden Bündeln bestehender Muskel, welcher an der Jochleiste über dem äusseren Kaumuskel entspringt und sein Ende im Kreismuskel des unteren Augenlides erreicht. — Abb. Fig. 26. N. d. A. —

Die nachfolgenden Muskeln liegen in der Augenhöhle, umgeben den Augapfel und sind sämtlich von der Augenhöhlenhaut eingeschlossen. Ferner sind sie von einer elastisch-fibrösen Haut—der Augenmuskel- oder Tenon'schen Fascie—derartig umgeben, dass jeder Muskel gleichsam in einer eigenen Scheide steckt. Am besten bringt man sie zur Anschauung, wenn die Augenhöhle von oben und von der Seite her geöffnet wird. Dies geschieht, indem man das obere Augenlid vom Knochen trennt, den Jochfortsatz des Stirn- und Schläfenbeines und den Schläfenfortsatz des Jochbeines durchsägt und das Augengewebe und die Augenhöhlenhaut entfernt, oder letztere spaltet und zurückschlägt.

4. Der **innere Heber des oberen Augenlides** (*m. levator palpebrae superioris* s. *m. orbito-palpebralis h.*) ist ein dünner Muskel, welcher im Grunde der Augenhöhle über dem Sehloche schmal entspringt, schräg von hinten und innen nach vorn und aussen geht, den oberen Geraden bedeckt, breiter wird und am Rande des oberen Augenlides breitsehnig endet. Abb. Fig. 25. H.

5 — 8. Die **geraden Augenmuskeln** (*m. m. recti oculi h.*). Die vier geraden Augenmuskeln entspringen im Grunde der Augenhöhle um das Sehloch herum mit kurzen Sehnen und gehen, indem sie breiter werden und den

Grundmuskel des Auges umgeben, von hinten und innen an den 4 Seiten der Augenhöhlenhaut nach vorn und aussen, um sich mit feinen, platten, glänzenden Sehnen an der undurchsichtigen Hornhaut, in der Nähe des Cornearandes zu inseriren. Der obere Gerade (*m. r. superior h.*) liegt an der oberen Fläche des Augapfels; seine Endsehne geht über die Sehne des grossen schiefen oder Rollmuskels hinweg. Der äussere Gerade (*m. r. externus h.*) liegt an der äusseren Fläche des Augapfels; seine Endsehne bedeckt theilweise die Sehne des kleinen schiefen Muskels. Der innere und untere Gerade (*m. r. internus* und *m. r. inferior h.*) liegen an den durch ihren Namen bezeichneten Flächen des Augapfels. Abb. Fig. 25. o. ä. i. n. G.

Figur 25.

Muskeln des rechten Auges; schematisch dargestellt.



I. Rechtes Auge von aussen gesehen. II. Durchschnitt durch den rechten Augapfel von vorn gesehen, ä. G. äusserer Gerader, i. G. innerer Gerader, o. G. oberer Gerader, u. G. unterer Gerader, Gm. Grundmuskel, H. innerer Heber des oberen Augenlides, gr. S. grosser schiefer, oder Rollmuskel, kl. S. kleiner schiefer Augenmuskel, a. der Sehnerv.

9. Der **Grundmuskel** oder **Zurückzieher des Auges** (fehlt dem Menschen) ist von den vier geraden Augenmuskeln eingeschlossen und umgiebt unmittelbar den Sehnerv. Er entspringt ebenfalls um das Sehloch herum und theilt sich in vier dicke, stumpfspitzig zulaufende Portionen, die sich in der hinteren Hälfte des Augapfels, rings um den Sehnerveneintritt anheften. Abb. Fig. 25. Gm.

10. Der **grosse schiefe Augenmuskel** oder **Rollmuskel** (*m. obliquus oculi superior* s. *m. trochlearis h.*) ist der längste der Muskeln des Auges. Er entspringt mit dem inneren Heber des oberen Augenlides etwas über den vorhergehenden Muskeln, geht an der inneren Augenhöhlenfläche in schräger Richtung nach vorn und oben, tritt durch einen in der Rollgrube des Stirnbeins befestigten Ring, dessen Grundlage ein Knorpel — die Rolle — bildet, wendet sich dann nach aussen, tritt unter den oberen Geraden, kreuzt sich mit demselben und endet an der Sklerotika zwischen dem oberen und äusseren Geraden mit breiter Sehne Abb. Fig. 25. gr. S.



11. Der **kleine oder untere schiefe Augenmuskel** (*m. obliquus oculi inferior h.*). Dieser Muskel ist beträchtlich kürzer als der vorige, aber bedeutend dicker. Er entspringt in der Grube des Thränenbeins, hinter dem Thränenkanale, geht in einem Bogen schräg von innen und unten nach aussen und oben, unter der Sehne des unteren geraden Muskels hinweg und endigt breit, sehnig an der lateralen Seite der undurchsichtigen Hornhaut neben der Anheftungssehne der äusseren Geraden oder von dieser bedeckt. Abb. Fig. 25. Kl. S.

**Wirkungen.** Der Kreismuskel schliesst die Augenlider. Bei den gewöhnlichen Bewegungen der Augenlider, wie sie behufs der Thränenabsonderung und Reinigung der äusseren Fläche der Cornea etc. ununterbrochen vorkommen, ist es besonders das obere Augenlid, welches sich bewegt; bei gewaltsamem Schliessen (fremde Körper, Lichtscheu etc.) nimmt jedoch das untere ebenfalls Theil. Der äussere Heber zieht das obere Augenlid in die Höhe in der Richtung nach innen; er verursacht unter krankhaften Verhältnissen das winkelige Aufziehen des oberen Augenlides. Der Niederzieher zieht das untere Augenlid herab. Der innere Heber hebt das obere Augenlid in die Höhe und functionirt hauptsächlich bei gleichzeitiger Wirkung der Muskeln des Augapfels; er erhält seine Nerven vom gemeinschaftlichen Augenmuskelnerven, von dem die Mehrzahl der Augenmuskeln ebenfalls innervirt wird. Die geraden Augenmuskeln wenden bei alleiniger Wirkung den Augapfel und mit ihm die Pupille in der Richtung nach oben, aussen, unten und innen, je nach der Wirkung des betreffenden Muskels; doch sind hier viele Combinationen möglich. Bei gleichzeitiger Wirkung dürften sie sich auch beim Zurückziehen des Auges betheiligen. Für das Zurückziehen des Augapfels ist hauptsächlich aber der Grundmuskel bestimmt; wirkt derselbe nur mit seinen einzelnen Abtheilungen, so unterstützt die entsprechende Portion ihren correspondirenden geraden Muskel, wie aus den gleichen Innervationsverhältnissen zu schliessen ist. Die schiefen Muskeln bewirken eine Drehung des Augapfels um die Sehaxe. Bei der Wirkung des grossen Schiefen wird daher die Pupille so zu stehen kommen, dass ihr äusserer Winkel aufwärts, ihr innerer abwärts gerichtet ist, während der kleine Schiefe die entgegengesetzte Stellung der Pupille zu Stande bringt. Diese Verhältnisse ergeben sich aus der Betrachtung von Figur 25. II am besten.

### C. Muskeln der Lippen, Backen und der Nase.

Die Lippen und Backen bilden einen anatomisch zusammenhängenden Bewegungsapparat; ebenso fliesst die Oberlippe mit der Nase bei unseren Hausthieren so zusammen, dass eine anatomische Trennung der Muskeln dieser Theile unstatthaft scheint.

1. Der **Kreismuskel oder Schliessmuskel des Maules** (*m. orbicularis oris sphincter oris h.*) bildet einen Kreis um die äussere Maulöffnung und ist von der äusseren Haut, mit der er sehr innig verbunden ist, und von der Schleimhaut eingeschlossen. Er steht mit allen Muskeln, welche zur Bewegung der Lippen dienen, im Zusammenhange und hat keinen directen Knochenursprung; dieser wird vielmehr durch die beiden Schneidezahnmuskeln vermittelt. Der Muskel bildet die Grundlage der Lippen; an der Oberlippe ist er stärker entwickelt und in der Mitte derselben vielfach von fibrösen Fäden, die hier ein förmliches Netzwerk bilden, durchkreuzt. — Abb. Fig. 26. und 27. Km. —

2. Der **Jochmuskel** (*m. zygomaticus major h.*) ist blass, dünn und bandförmig; er geht aus einer an der Jochbrücke und Jochleiste sich befestigenden platten Sehne hervor, bedeckt den äusseren Kaumuskel zum Theil, läuft schräg von oben nach unten und verliert sich im Backenmuskel in der Nähe des Maulwinkels — Abb. Fig. 26. Jm. —

Figur 26.

Gesichtsmuskeln des Pferdes von rechts gesehen.

**Km.**

A d O. Auswärtszieher der Oberlippe. \* vorderer tiefer Schenkel. \*\* hinterer oberflächlicher Schenkel desselben. A. d. U. Auswärtszieher der Unterlippe Bm. Backenmuskel. H d O. Heber der Oberlippe. ä H. d. A. Aeusserer Heber des oberen Augenlides. Jm Jochmuskel. KE. 1. kurzer erweiternder Muskel. Km Kreismuskel des Maules. Km. d. A. Kreismuskel der Augenlider. ä. K. äusserer Kaumuskel N. d. U. Niederzieher der Unterlippe. P. pyramidenförmiger Muskel der Nase.

3. Der **Auswärtszieher oder Heber der Oberlippe und des Nasenflügels** (*m. levator labii superioris et alae nasi h.*) ist ein dünner, platter Muskel, der bei den Einhufern gemeinschaftlich mit dem der anderen Seite seinen Anfang in einer Sehnenausbreitung nimmt, welche die Stirn- und Nasenbeine bedeckt. Er geht über den Heber der Oberlippe von innen und oben nach aussen und unten hinweg und spaltet sich hierauf in 2 Schenkel, welche den pyramidenförmigen Muskel der Nase zwischen sich haben. Der vordere, tiefe Schenkel (\*) verläuft am äusseren Rande des Nasenloches und geht in den Kreismuskel der Oberlippe über; der hintere, oberflächliche, viel schwächere Schenkel (\*\*) verschmilzt mit dem Backenmuskel und Kreismuskel in der Gegend des Maulwinkels. Abb. Fig. 26. A. d. O.

4. Der **pyramidenförmige Muskel der Nase** (*m. depressor alae nasi h.*) entspringt mit einer ziemlich langen Sehne vom Oberkieferbein am vorderen

Ende der Jochleiste, tritt zwischen den beiden Schenkeln des Auswärtszieher der Oberlippe hindurch und endigt mit seinen sich fächerförmig ausbreitenden Fasern am äusseren Rande des Nasenloches; seine unteren Fasern vermischen sich mit dem Kreismuskel. — Abb. Fig 26. P. —

5. Der **Heber der Oberlippe** (*m. levator labii superioris proprius*) ist beim Pferde ein bei seinem Anfange platter, gegen die Mitte rundlich in eine Sehne ausgehender Muskel. Er entspringt fleischig an der Vereinigungsstelle des Thränen- und Jochbeines mit dem Oberkieferbein unter dem inneren Augenwinkel, geht schmaler werdend, von dem Auswärtszieher der Oberlippe bedeckt, nach vorn und innen, wird in der Gegend des oberen Endes des Nasenfortsatzes der Zwischenkieferbeine sehnig und erreicht vor der Spitze der Nasenbeine, wo er den kurzen erweiternden Muskel bedeckt, die Mittellinie. Hier verbindet er sich mit der Sehne des Hebers der andern Seite. Die nun platte gewordene gemeinschaftliche Sehne steigt, indem sie den Quermuskel der Nase von vorn her bedeckt, nach abwärts und verliert sich, sich fächerförmig ausbreitend, in der Lippenspitze. — Abb. Fig. 26. u. 27. H. d. O.

6. Der **Niederzieher der Oberlippe** oder **Schneidezahnmuskel der Vorderlippe** (*m. incisivus labii superioris h.*) entspringt am Zahnhöhlenrande des Zwischenkieferbeines von der Hakenzahngegend an bis zum Mittelschneidezahn; nur der vordere schwächere Theil seiner Fasern geht in die Lippe; der hinten stärkere Theil derselben läuft nach rückwärts und endet mit den Fasern des kurzen erweiternden Muskels in der Wand des weichen Nasencanals — Abb. Fig. 28. N. d. O. —

7. Der **Heber der Unterlippe**, oder **Schneidezahnmuskel der Hinterlippe** (*incisivus labii inferioris h.*) entspringt am Zahnhöhlenrande des Unterkiefers von der Hakenzahngegend an bis zum Mittelschneidezahn und liegt unmittelbar unter der Schleimhaut der Unterlippe. Seine vorderen starken Bündel convergiren mit denen des Muskels der anderen Seite, vereinigen sich mit denselben, senken sich in die bindegewebige Masse der Unterlippe ein und verschmelzen mit dem Kinnmuskel. Die hinteren schwächeren Fasern strahlen theils über die Schleimhautfläche des Kreismuskels hinweg bis zum Lippenrande, theils verlieren sie sich im Backenmuskel. Abb. Fig 27. H. d. U. —

8. Der **Auswärtszieher der Unterlippe** (*musculus risorius Santorini*) ist ein hautartiger, sehr dünner Muskel, der mit dem Hautmuskel des Gesichtes zusammenhängt, eine Fortsetzung desselben ist, und nur durch einen Sehnenstreif von ihm getrennt wird. Er fängt am unteren Rande des Unterkiefers in der Gegend des dritten Backenzahnes, an, geht schräg von hinten nach vorn, bedeckt den Backenmuskel und Niederzieher der Unterlippe, und endet in ersterem und in dem Kreismuskel, nahe am Lippenwinkel. — Abb. Fig. 26. A. d. U.

9. Der **Niederzieher der Unterlippe** (vertritt die Stelle des *m. depressor labii inferioris* s. *quadratus menti h.*). Dieser lange Muskel entspringt gemeinschaftlich mit dem Backenzahnmuskel an der Beule des Oberkiefers und am Kronenfortsatze des Unterkiefers und ist anfänglich mit demselben innig ver-

vom oberen Einwärtszieher bedeckt, nach aussen und befestigt sich am inneren Rande der Muschel. Er vermischt sich so mit den Fasern des Schildmuskels, dass er ebenfalls als eine Fortsetzung desselben betrachtet werden kann. — Abb. Fig. 23. u. 24. m. E. —

4. Der **untere Einwärtszieher** oder **untere Vorwärtssteller der Spalte** (*m. retrahens h.*) ist dünner aber breiter, als der vorige. Er fängt am hinteren inneren Winkel auf der äusseren Fläche des Schildes an und endet am Grunde der Muschelspalte zwischen dem mittleren Einwärtszieher und dem Niederzieher. — Abb. Fig. 23. u. E. —

5. Der **äussere Einwärtszieher** oder **äussere Vorwärtssteller der Spalte** bedeckt den oberen Theil der Ohrdrüse und liegt zwischen dem vorigen und dem Niederzieher. Er entspringt am Jochfortsatze des Schläfenbeines und am Jochkiefer in der Nähe des Gelenkes, läuft, sich zuspitzend und häufig mit dem unteren Einwärtszieher zusammenfliessend, nach hinten und oben und befestigt sich am Grunde der Muschelspalte unmittelbar über der Insertionsstelle des Niederziehers. — Abb. Fig. 23. ä. E. —

6. Der **Niederzieher** oder **Ohrdrüsenmuskel** bedeckt die Ohrspeicheldrüse in den grössten Theile und ist der längste aller Ohrmuskeln. Seinen Anfang nimmt er am unteren Ende der Ohrdrüse, wo er am breitesten ist, mit einer weiten, sehnigen Ausbreitung, geht, indem er spitzer und dicker wird, nach hinten und endet dicht unter dem Grunde der Muschelspalte. — Abbildung zur 24. Nz. —

7. Der **lange Heber** (*m. retrahens h.*) ist ein kräftiger, dunkelrother Muskel, der am Kamme des Hinterhauptsbeins und am Nackenbande breit anfängt, nach vorn und aussen geht und sich etwas verschmälernd am mittleren Theile der convexen Fläche der Muschel zwischen dem Quermuskel und dem kurzen Heber endet. — Abb. Figur 23. u. 24. l. H. —

8. Der **mittlere Heber** (*m. attollens h.*) ist vom gemeinschaftlichen bedeckt und schwächer als der vorige. Er fängt breit, auf dem Schläfenmuskel beginnend, am oberen Theile des Scheitelbeinkammes an, läuft, indem er schmälert und dicker wird, nach hinten und aussen und endet an der Muschel unter der Einpflanzung des langen Hebers. — Abb. Fig. 23. und 24. m. H. —

9. Der **kurze Heber** ist ein kleiner Muskel, der auf der äusseren Fläche und am oberen inneren Winkel des Schildes entspringt und sich am mittleren Theile der Muschel, zwischen dem langen Heber und oberen Einwärtszieher inserirt. Mit letzterem und dem mittleren Einwärtszieher kreuzt er sich. — Abb. Fig. 23. k. H. —

10. Der **lange Auswärtszieher** (*m. retrahens h.*) ist breit und dünn; er entspringt sehnig am Nackenbande unter und hinter der Befestigung des langen Hebers, läuft nach vorn, umgreift den Grund der Muschel nach aussen und endet an dem vorderen Theile desselben in der Nähe des oberen Endes des Niederziehers. — Abb. Fig. 24. l. A.

11. Der **kurze Auswärtszieher** (*m. retrahens h.*) ist ebenfalls breit und hat mit dem langen, von dem er bedeckt ist, einen gemeinschaftlichen Ursprung.

2 besondere Portionen, die auch als besondere Muskeln, — der Backenmuskel und der Backenzahnmuskel — beschrieben worden sind, an ihm unterscheiden. Jede dieser Portionen zerfällt wiederum in zwei besondere Abtheilungen.

Der **Backenmuskel** ist die oberflächliche Schicht und reicht nur bis an den vorderen Rand des äusseren Kaumuskels. Er stellt einen gefiederten Muskel dar, von dem die Fasern seiner oberen Abtheilung am Oberkieferbein, über und von dem ersten Backenzahn bis zur Hakenzahngegend hin entspringen und theils in stark schräger Richtung nach hinten und unten, theils senkrecht nach unten und in schwach schräger Richtung nach vorn laufen.

Die untere Abtheilung entspringt auf dem Backenzahnmuskel und geht in ihrer hinteren Hälfte mit den Fasern schräg nach hinten und oben, um sich mit den hinteren Fasern der oberen Abtheilung in einem Sehnenstreifen zu vereinigen. In dem mittleren Theile des Muskels gehen die Fasern beider Abtheilungen ununterbrochen in einander über; die vorderen Fasern beider Abtheilungen verlieren sich im Kreismuskel des Maules.

Der **Backenzahnmuskel** wird lateralwärts in seiner vorderen Hälfte vom dem Backenmuskel, in seiner hinteren von dem äusseren Kaumuskel bedeckt und besteht ebenfalls aus zwei Abtheilungen. Die obere, bedeutend stärkere Abtheilung entspringt zusammen mit dem Niederzieher der Unterlippe, mit dem sie in ihrem oberen Theile innig verbunden ist, sehnig am Kronenfortsatze des Unterkiefers; fleischig dagegen vom Zahnhöhlenrande des Oberkiefers im Bereiche der letzten 3 Backenzähne und am hintersten Theile des Zahnhöhlenrandes des Unterkiefers. Ihre Fasern laufen theils in schwach schräger Richtung von hinten und oben, theils in gerader Richtung nach dem Maulwinkel zu und verlieren sich im Kreismuskel. Die untere schwächere Abtheilung entspringt am Zwischenzahnrande des Unterkiefers, läuft mit ihren Fasern schräg nach hinten und oben und bildet eine Sehne, welche sich in der oberen Abtheilung verliert und hauptsächlich zum Ursprunge der unteren Abtheilung des Backenmuskels dient. In der Gegend des dritten oberen Backenzahnes wird der Backenzahnmuskel von dem Gange der Ohrspeicheldrüse durchbohrt. — Abb. Backenmuskel Fig. 26. und 27. Bm. Backenzahnmuskel. Fig. 27. Bz.

12. Der **gemeinschaftliche oder Quermuskel der Nase** (*m. transversus nasi*; *m. compressor nasi* h.) wird von der gemeinschaftlichen Sehne der Heber der Oberlippe von vorn her bedeckt. Er ist unpaar und verbindet die knorpelförmigen Knorpel dadurch mit einander, dass seine Fasern quer von dem Knorpel der einen Seite zu dem der anderen laufen und sich an denselben anheften. Die oberflächliche Schicht des Muskels (\*) (oberflächlicher Quermuskel. Günther.) entspringt auf der Oberfläche der Platten mit Ausschluss des oberen Winkels und bedeckt dieselben ganz; nach unten wird diese Schicht schwächer und verliert sich im Kreismuskel der Lippen. Die tiefe Schicht (\*\*) (tiefer Quermuskel. Günther.) entspringt am vorderen convexen Rande der Knorpelbogen; ihre unteren stärkeren Parthien vermischen sich mit dem Muskelgewebe der Lippen. Die vom concaven Rande des Bogens entspring-

nden Muskelfasern, welche an die Haut im Nasenloche gehen, beschreibt Günther als unteren Erweiterer des Nasenloches. — Abb. Fig. 2. Qms. —

Figur 28.

Nasenmuskeln des Pferdes von vorn und rechts gesehen!

1. 2. kurzer erweiternder Muskel, (2. Aufheber der Seitenknorpel, 3. Aufheber des geraden Knorpels, 4. Aufheber des S-förmigen Knorpels). N. d. O. Niederzieher der Oberlippe. Qms. der von der gemeinschaftlichen Sehne der beiderseitigen Heber der Oberlippe bedeckte Quermuskel der Nase. \* veräthliche Schicht. \*\* tiefe Schicht derselben. a. S-förmiger Knorpel der Nase, b. die Platte des X-förmigen Nasenknorpels, b x Bogen desselben.

13. Der kurze erweiternde Muskel — k. E. — Trompetenmuskel. — (*m. dilatator brevis*) umfasst diejenige Muskelparthie, welche bei den Einhufern am ganzen äusseren Rande des Nasenbeines und am Nasenfortsatze des Zwischenkieferbeines, soweit beide Ränder von einander absteigen, vorkommt und ihr Ende in der Haut des falschen Nasenloches, am S-förmigen Knorpel der Nase und an der Aussenfläche der Nasenschleimhaut nimmt. Günther hat den kurzen erweiternden Muskel, welcher besonders bei abgetriebenen Pferden aus sehr blassen Muskelbündeln besteht, in 4 besondere Muskeln zerlegt und bezeichnet als oberen Erweiterer des weichen Nasenkanals (1. Fig. 27.) diejenige daumenbreite Muskelparthie, welche oberhalb des Vereinigungswinkels des Zwischenkiefer- und Nasenbeines liegt. Vorderer Erweiterer der Nase oder Aufheber der Seitenknorpel der Nasenscheidewand (2.) werden die kurzen, blassrothen Fasern genannt, welche am freien Rande des Nasenbeines und auf dem oberen Rande der Nasenscheidewand vorkommen, und Aufheber des geraden Knorpels oder Muskel des Knorpels der oberen Nasenmuschel (3) diejenigen, welche auf dem oberen Ende des Nasenfortsatzes des kleinen Kieferbeines ihre Lage haben. Die starke, meist weiche und mit Fett durchzogene Muskelmasse, die auf dem unteren Ende des Oberkieferbeines entspringt und über dem Rande des Zwischenkieferbeines unterhalb der



Nasentrompete nach innen läuft und am Sförmigen Knorpel endigt, nennt Günther den Aufheber des Sförmigen Knorpels oder Muskel des Knorpels der unteren Nasenmuschel. (4). — Abb. Fig. Fig. 26., 27. 28. K. E. —

**Wirkungen.** Die Muskeln der Lippen und Wangen bilden einen anatomisch untrennbaren Bewegungsapparat, der bei der Futter- und Getränkaufnahme und dem Kacte in Wirksamkeit tritt. Die Lippen ergreifen oder raffen die Nahrungsmittel zusammen und führen sie, meist mit Hülfe der Zunge, in die Maulhöhle. Hier gelangen sie durch Wirkung der Backenmuskeln zwischen die Reibeflächen der Backenzähne, deren Bewegung von denen des Unterkiefers abhängig sind und durch die Kaumuskeln vermehrt werden.

Der Auswärtszieher der Oberlippe zieht die Lippen und den Maulwinkel in die Höhe; der Jochmuskel zieht den Maulwinkel aufwärts und der Auswärtszieher der Unterlippe bringt ihn mehr nach rückwärts. Der Heber der Oberlippe ist der kräftigste Eröffner der Maulspalte nach oben; wirken beide Muskeln gemeinschaftlich, so heben sie die Lippen gerade in die Höhe; als höchster Grad der Wirkung ist das sogenannte Flehmen anzusehen. Einseitig wirkend zieht er die Oberlippe seitlich aufwärts.

Der Niederzieher der Unterlippe ist der kräftigste Eröffner der Maulspalte nach unten; er zieht die Unterlippe bei beiderseitiger Wirkung gerade nach abwärts, bei einseitiger seitlich abwärts.

Als Mauschliesser wirken die Schneidezahnmuskeln und der Kreismuskel. Der Niederzieher der Oberlippe zieht die Oberlippe abwärts, während der kräftige Heber der Unterlippe die Unterlippe nach vorn und aufwärts bringt. Das eigentliche Schliessen der Maulspalte wird aber durch den Kreismuskel erzielt, welcher sich an allen Schließbewegungen der Lippen bei der Futter- und Getränkaufnahme betheiligt; bei der letzteren der möglichst festeste Verschluss der Maulspalte nothwendig. Die Wirkung des Kinnmuskels ist ohne weiteren Belang und dürfte sich auch nur auf ein Anspannen des sogenannten Kinnes beschränken.

Die Backenmuskeln sind beim Kauen in fortwährender Thätigkeit und bringen zwischen die Backen und die Zahnreihen gerathene Futter wieder unter die Reibeflächen der Backenzähne. Die Anordnung der Fasern im Backenmuskel und Backenzahnmuskel erinnert an die Quer- und Längsfasern im übrigen Theile des Verdauungsapparates und ermöglicht eine Verlängerung und Verkürzung der Backen. Nicht ohne Einfluss bleiben die Muskeln auf die Entleerungen der Backendrüsen, die durch sie gepresst werden. Unterstützt wird die Wirkung des Backenzahnmuskels durch den Niederzieher der Unterlippe und vielleicht auch durch die anderen, sie bedeckenden Muskeln.

Bei der Wirkung der Nasenmuskeln handelt es sich beim Pferde hauptsächlich um eine Erweiterung der Nasenöffnungen und des zwischen den Nasenbeinen und Zwischenkieferbeinen liegenden Raumes, welcher von der äusseren Haut, der unter dem Namen des falschen Nasenloches bekannten Einstülpung derselben und der Schleimhaut der Nasenhöhle bedeckt ist und von Günther weicher Nasenkanal benannt wird.

Die Nasenlöcher werden in der Weise erweitert, dass der pyramidenförmige Muskel den äusseren, leicht beweglichen Rand derselben nach rückwärts zieht, während die oberflächliche Theil des Quermuskels die Platten des Xförmigen Knorpels nach oben und die tiefe Abtheilung des Quermuskels die Bogen des Knorpels nach vorn und innen zieht, wodurch beide Knorpel gleichzeitig genähert werden. Die verschiedenen Abtheilungen:

kurzen erweiternden Muskels, welche wesentlich nach Art eines Diaphragmas angeordnet sind, spannen weniger das sogenannte falsche Nasenloch, als die Schleimhaut an und erweitern dadurch den weichen Nasenkanal; hierbei ist der Aufheber des Sförmigen Knorpels dadurch, dass er diesen Knorpel lateralwärts zieht und so die Wand nach aussen drängt, von besonderer Wirkung. Bei starken Bewegungen und bei Krankheiten der Respirationsorgane markiren sich die Wirkungen dieser Muskeln am deutlichsten. Eine Verengerung der Nasenöffnung, z. B. beim Prusten, kann nur durch den pyramidenförmigen Muskel unter Mitwirkung des Niederziehers der Oberlippe bei Unthätigkeit des Querschnitts und des kurzen erweiternden Muskels stattfinden.

#### D. Muskeln des Unterkiefers.

Die Muskeln, welche den Unterkieferbewegen, sind besonders beim Kauen thätig und werden deshalb auch Kaumuskeln (*manducatores* s. *mansores*) genannt. Es sind:

1. Der **Brustkinnbackenmuskel**; — Brustkiefermuskel — (entspricht einem Theile des *m. sterno-cleido-mastoideus* h.) bildet einen schönen, langen, rundlichen und grösstentheils fleischigen Muskel, der den unteren vorderen Theil des Halsrandes begrenzt und mit dem gemeinschaftlichen Muskel die Drosseladerlinie bildet. Er entspringt fleischig an der Spitze des Habichtsknorpels, gemeinschaftlich mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite; beide sind bis über das untere Drittheil des Halses hinauf innig mit einander verbunden; von hier ab trennen sie sich und jeder steigt, sich etwas verjüngend, bis an die Ohrspeicheldrüse seiner Seite, wo er sich in eine rundliche Sehne verwandelt, die die Ohrspeicheldrüse durchbohrt, platt wird und sich am hinteren Rande des Unterkiefers, oberhalb der Beule desselben, inserirt. Abb. Fig. 46. u. 47. B. K.

2. Der **zweibäuchige Muskel** (*m. biventer* s. *digastricus maxillae inferioris* h.) ist mit dem Griffelzungenbeinmuskel innig verbunden. Er entspringt unter demselben am unteren Theile des Griffelfortsatzes des Hinterhauptsbeines und läuft von hier aus schräg nach unten, vorn und aussen an den Unterkiefer seiner Seite. Der Muskel zerfällt beim Pferde in zwei Abtheilungen, die auch als besondere Muskeln, nämlich als Griffelkinnbackenmuskel und als eigentlicher zweibäuchiger Muskel beschrieben werden.

Die äussere hintere, von der Ohrspeicheldrüse bedeckte Abtheilung oder der **Griffelkinnbackenmuskel** bildet den hauptsächlichsten Theil des Muskels und stellt einen starken, rundlichen, meist dunkelrothen Muskelkörper dar, welcher an die grosse Rundung des Unterkiefers tritt und sich hier inserirt. Von der inneren, dem Luftsacke zugewendeten Fläche des Griffelkinnbackenmuskels löst sich m. o. w. deutlich eine Muskelportion ab, die als der obere Bauch (1) des eigentlichen zweibäuchigen Muskels angesehen wird. Diese Portion geht in zwei rundliche Sehnen aus, die durch einen sehnigen Bogen mit einander verbunden sind. Die untere hintere dieser Sehnen biegt sich ebenfalls zur grossen Rundung des Unterkiefers und heftet sich hier an. Die obere vordere Sehne läuft dagegen zwischen dem inneren Flügelmuskel

und dem Schlundkopfe nach ab- und vorwärts, durchbohrt die Sehne des langen Zungenbeinmuskels und bildet in der Gegend des vorderen Randes des inneren Flügelmuskels einen zweiten stärkeren Muskelbauch — unterer Bauch des zweibäuchigen Muskels (2) —, der sich seinerseits mit einer dünnen

Figur 29.

Hinterer Theil des Kopfes vom Pferde von rechts gesehen.

Ä K. äusserer Kaumuskel. B. K. abgeschnittene Sehne des Brustkinnbackenmuskels. G. Griffel-Kinnbackenmuskel. G. Zb. Griffel-Zungenbeinmuskel H. d. O. Heber der Oberlippe Schl. Schläfenmuskel. a. Gesichtsarterie b. Gesichtvene. c. Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse. d. oberes Ende des grossen Zungenbeinastes.

breiten Sehne am unteren Rande des Unterkiefers bis gegen den Vereinigungswinkel beider Kieferäste inserirt. Abb. — Griffelkinnbackenm. Fig. 29. u. Fig. 30. G. K. — Zweibäuchiger M. Fig. 30. ZB. 1. und ZB. 2.

3. Der **äussere Kaumuskel** (*m. masseter h.*) ist ein starker, breiter mit einer glänzenden Sehnenhaut überzogener Muskel, welcher von der Ursprungssehne des Jochmuskels, dem Gesichtshautmuskel, dem oberflächlichen Schläfennerven und den Backennerven des 7. Nerven bedeckt ist und seinerseits den ganzen hinteren Theil der äusseren Unterkieferfläche (Ganasche), die oberen Backendrüsen, den Backenzahnmuskel, den Niederzieher der Unterlippe und die grossen Venenverbindungsäste bedeckt. Der Muskel entspringt mit einer starken Sehne an der ganzen Jochleiste und Jochbrücke bis zum Kiefergelenk hin, geht über den Zahnhöhlenrand des Ober- und Unterkiefers hinweg und theilt sich in 2 Schichten. Die Fasern der äusseren oder oberflächlichen Schicht divergiren nach unten und hinten, breiten sich fächerförmig aus und heften sich am unteren hinteren Rande des Unterkiefers, so weit die

Randung desselben reicht, und auf dem unteren Theile der äusseren Fläche derselben an. Die innere oder tiefe Schicht (\*) ist, mit Ausnahme eines kleinen dreieckigen Raumes in der Nähe des Kiefergelenkes ganz von der inneren Schicht bedeckt. Ihre Fasern convergiren nach unten und kreuzen sich in ihrer hinteren Abtheilung mit den Fasern der äusseren Schicht, diese Abtheilung inserirt sich in einer beträchtlichen Entfernung vom Unterkiefergelenke mit starken Sehnen. Die vordere Abtheilung der inneren Schicht läuft mit den Fasern der äusseren Schicht mehr parallel und reicht ebenfalls bis zum unteren Rande des Unterkiefers. Beide Schichten verschmelzen in der vorderen Hälfte des Muskels mehr oder weniger.

Der vordere untere Rand dieses Muskels ist in topographischer Beziehung insofern von Wichtigkeit, als unmittelbar vor ihm der Stenson'sche Speichergang, die Gesichts-Vene und Arterie ihre Lage haben. — Abb. Fig. 29. — Ä. K.

1. Der **Schläfenmuskel** (*m. temporalis s. crotaphites h.*) wird von dem gemeinschaftlichen Muskel des Ohres, dem Ohrschilde und einzelnen anderen Ohrmuskeln bedeckt, bedeckt seinerseits das Scheitel- und Schläfenbein und füllt die Schläfengrube zum Theil aus. Er ist von einer glänzenden Sehnenhaut überzogen und von einer anderen durchsetzt. Der Muskel entspringt an der bogenförmigen Linie, die sich vom Augenhöhlenfortsatze des Stirnbeines bis zum Hinterhauptsbein hinzieht, am Kämme des letzteren, am oberen Rande und der inneren Fläche des Jochfortsatzes des Schläfenbeines und am Keilbein. Seine convergirenden Fasern werden stark sehnig und inseriren sich am ganzen Kronenfortsatze des Unterkiefers und dessen Umgebung, besonders an der vorderen Kieferfläche in der Nähe des vorderen Randes bis zur Gegend der Stelle des Oberkiefers hin. Theilweise vermischen sich seine Fasern mit der tiefen Portion des äusseren Kaumuskels. Abb. Fig. 29. Schl.

Figur 30.

Linke Kopfhälfte des Pferdes von innen gesehen.

Ä F \*

Ä F äusserer Flügelmuskel, br. Zb. breiter Zungenbeinmuskel. GK. Griffel - Kinnbackenmuskel. IF. Innerer Flügelmuskel \* dessen laterale Portion. L Zb. langer Zungenbeinmuskel. Z. B. Zweibäuchiger Muskel. 1. oberer, 2. unterer Bauch desselben. a. Zungenast des fünften Nerven und unterer Zahnnerve.

5. u. 6. Die beiden **inneren Kaumuskeln** oder **Flügelmuskeln** sind von geringerem Umfange als der äussere; sie liegen an der inneren Fläche des Unterkiefers und werden durch den Zungenast des fünften Nerven und durch den unteren Zahnnerve von einander getrennt.

Der **innere Flügelmuskel** oder **untere innere Kaumuskel** (*m. pterygoideus internus h.*) ist ein umfangreicher Muskel, der sich zur inneren Fläche des Unterkiefers ähnlich verhält, wie der äussere Kaumuskel zur äusseren Fläche. Er nimmt seinen Ursprung am Flügelfortsatze des Keilbeines, am Gaumenbein und Flügelbeine, vom Häkchen des letzteren an bis zum grossen Flügelloch hin, breitet sich fächerförmig aus und inserirt sich mit einigen Bündeln an der inneren Fläche des Unterkiefers, hauptsächlich aber an dem stark nach innen tretenden Rande der Rundung desselben. Wie der äussere Kaumuskel ist auch er mit vielen Sehnen durchsetzt und von glänzender Sehnenhaut überzogen. Er zerfällt in eine hintere kleinere, laterale (\*) und in eine vordere grössere, mediale Portion, die sich besonders auf der inneren Fläche des Muskels deutlich abgrenzen und sich theilweise in ihrem Faserlaufe kreuzen.

Der **äussere Flügelmuskel** oder **obere innere Kaumuskel** (*m. pterygoideus externus h.*) liegt unter dem Keilbeine und stellt einen kurzen, aber kräftigen, fast ganz fleischigen Muskel von beträchtlichem Querschnitte dar. Er entspringt etwas weiter nach hinten und mehr nach aussen, als der innere Flügelmuskel am Flügelfortsatze des Keilbeines von seiner Verbindung mit dem Gaumenbeine an, bis zu den Flügelöchern hin, geht mit seinen Fasern in der Richtung der Schädelbasis nach hinten und oben und endet an der inneren Abtheilung des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers. — Abb. Fig. 30. und 31. Innerer Flügelmuskel. I. F. Aeusserer Flügelmuskel. Ä. F. —

Figur 31.

Die innere Kaumuskeln der linken Kopfhälfte von aussen gesehen, nachdem der grösste Theil des Unterkiefers weggenommen ist.

br. Zb. breiter Zungenbeinmuskel. Ä. F. äusserer Flügelmuskel. I. F. innerer Flügelmuskel. Z. B. unterer Bauch des zungenbäuchigen Muskels. a abgeschnittener unterer Zahnerv. b. Zungenast des fünften Nerven. c. Gelenkfortsatz d. Kronenfortsatz des Unterkiefers.

**Wirkungen.** Die Muskeln des Unterkiefers entwickeln besonders ihre Thätigkeit beim Kauen der Nahrungsmittel (Kaumuskeln). Hierbei handelt es sich um ein Oeffnen und Schliessen der Maulhöhle und um Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers; die letzteren werden ausgeführt, damit das zwischen den Backenzahnreihen sich befindende Futter zermalmt werde. Die Eröffnung der Maulhöhle findet eigentlich schon bei einer blossen Erschlaffung der Schliesser statt, daher sind die hierfür bestimmten Muskeln verhältnissmässig schwach und gleichzeitig für andere Bewegungszwecke bestimmt. Man schreibt dem Brustkinnbackenmuskel zu, dass er den Unterkiefer herabzöge und die Maulhöhle öffne; diese Wirkung ist indess wegen seines hierfür ungünstigen Ansatzes beim Pferde nur unbedeutend. In seiner Hauptwirkung nach ist er Herabzieher des Kopfes (Kopfnicker). Nach Günther zieht er beim Kauen einseitig und zieht den Hinterkieferast der thätigen Seite vom Oberkiefer ab. Der Griffelkinnbackenmuskel entfernt bei beiderseitiger Wirkung den Unterkiefer vom Oberkiefer. Beim Kauen soll er nach Günther in ähnlicher Weise wie der Griffelmuskel wirken. Der zweibäuchige Muskel ist beim Schlingen thätig; er ist ein kräftiger Erheber der Zungenbeines. Der Schläfenmuskel ist ein reiner Schliesser und zieht den Unterkiefer an den Oberkiefer. Der äussere Kaumuskel ist nur auf einer Seite thätig; der thätige Muskel, d. h. derjenige, welcher das Futter unter den Backenzahnreihen seiner Seite zermalmt, zieht den Unterkiefer nach oben und führt ihn gleichzeitig seitwärts von unten nach aussen unter die obere Backenzahnreihe. Wegen der in verschiedener Richtung schiefgestellten Reibfläche der Backenzähne und der Einrichtung, dass der äussere Rand der oberen Backenzähne und der innere Rand der unteren Backenzähne der höhere ist, kann ein Zermahlen des Futters nur in der angegebenen Richtung zu Stande kommen. Die inneren Kaumuskeln sind, da sie bei gemeinschaftlicher Wirkung den Unterkiefer auf der entgegengesetzten Seite führen, Gehülfen des äusseren Kaumuskels der anderen Seite. Die inneren Flügelmuskeln ziehen hierbei den Unterkiefer mehr gegen den Oberkiefer, während die äusseren mehr die Seitwärtsbewegungen bewirken. Bei beidseitiger Wirkung ziehen die äusseren Flügelmuskeln den Unterkiefer nach vorn.

## E. Muskeln des Zungenbeines (und des Kehlkopfes z. Th.).

An das Zungenbein heften sich zahlreiche Muskeln an, die theils zur Bewegung des Schlund- und Kehlkopfes, theils zu seiner eigenen Bewegung bestimmt sind. Letztere entspringen entweder an den Knochen des Kopfes, an den einzelnen Theilen des Zungenbeins selbst, oder nehmen ihren Anfang am Brustbein und unter der Schulter.

1. Der **breite Zungenbeinmuskel**,—Kiefermuskel des Zungenbeines (*m. mylohyoideus h.*).—Dieser breite, in seinem vorderen Theile dünne, nach hinten stärker werdende Muskel liegt im Kehlgange von dem Gesichtshautmuskel und den Kehlgangsdrüsen bedeckt und ist zwischen den Unterkieferästen wie ein Gurt ausgespannt, das die Zunge zu tragen hat. Er entspringt an den inneren Flächen der Unterkieferäste am Zahnhöhlenrande der Backenzähne bis über den letzten Backenzahn hinaus, geht nach unten, schliesst die Zungenmuskeln und die Kinn-Zungenbeinmuskeln ein und vereinigt sich mit seinen Fasern in der Mittellinie in einer Art von Naht; ausserdem inserirt er sich am Gabelhufe und am Körper des Zungenbeines. Seine untere Fläche erhält von dem zweibäuchigen Muskel einen aponeurotischen Ueberzug. — Abb. Fig. 30. u. 31. br. Zb. u. Fig. 32. 4. —



Als eine besondere, nicht mit dem Zungenbeine in Verbindung stehende Abtheilung des breiten Zungenbeinmuskels ist zu betrachten:

2. Der **Kiefer-Zungenmuskel** (fehlt dem Menschen). Derselbe bildet eine dünnere, blassrothe Muskelplatte, welche den unteren vorderen Theil des vorigen Muskels von unten her umfasst und sich bis zum Vereinigungswinkel bei der Kieferäste erstreckt. Er entspringt an der inneren Fläche des Zwischenzahnrandes bis in die Gegend des dritten Backenzahnes an den Unterkieferästen unterhalb der Anheftung des vorigen Muskels und vereinigt sich mit seinen Fasern ebenfalls in der Mittellinie in einem Sehnenstreife. — Abb. Fig. 32. 5. —

3. Der **Kinn - Zungenbeinmuskel** (*m. genio - hyoideus h.*) ist ein kräftiger spindelförmiger Muskel, der seine Lage im Kehlgange hat, vom Kiefer-Zungenmuskel und breiten Zungenbeinmuskel von unten her bedeckt ist und neben dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite liegt. Er entspringt mit einer Sehne nahe an dem Vereinigungswinkel der Unterkieferäste, an dem Aste seiner Seite, geht nach hinten und oben, wird stärker und endet an der Spitze des Gabelheftes des Zungenbeines. Abb. Fig. 32. 6.

Figur 32.

Zungen- und Zungenbeinmuskeln des Pferdes von rechts gesehen. Der rechte Unterkieferast ist weggenommen.

1. Zungenbein-Zungenmuskel. 2. Grundzungenmuskel. 3. Kinnzungenmuskel. 4. breiter Zungenbeinmuskel; zurückgeschlagen. 5. Kieferzungenmuskel; zurückgeschlagen. 6. Kinn-Zungenbeinmuskel. 7. unteres Ende des langen Zungenbeinmuskels. 8. Sehne des zweibäuchigen Muskels. 9. Heber der Unterlippe.

4. Der **lange Zungenbeinmuskel**, — grosser Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines — (*m. stylo - hyoideus h.*) Dieser schlanke rundliche Muskel entspringt auf der äusseren Fläche des hinteren unteren Winkels des grossen Zungenbeinastes, läuft in der Richtung des letzteren schräg nach vorn und unten und bildet eine rundliche Sehne, die sich an ihrem Ende spaltet, um die Sehne des zwei-

lauchigen Muskels hindurch treten zu lassen; er inserirt sich an der äusseren Fläche des Gabelastes des Zungenbeines, an dem vorderen Theile desselben. Abb. Fig. 30. L. Z. 6. Fig. 32. 7.—

5. Der **Griffel - Zungenbeinmuskel** (*m. masto - styloideus*) ist ein kräftiger, seitlich zusammengedrückter Muskel, der mit dem Griffel - Kinnbackenmuskel am Griffelfortsatze des Hinterhauptsbeins entspringt, schräg nach abwärts läuft und sich am hinteren Winkel, dessen Umgebung und an der inneren Fläche des grossen Zungenbeinastes inserirt. Er bedeckt von aussen her den Luftsack. (Für die Luftsackoperation ist er insofern von Wichtigkeit, als man bei seiner Durchbohrung auf die gefahrloseste Weise in den Luftsack gelangt.) Abb. Fig. 29. u. 30. G. Z.b.—

6. Der **Schulterzungenbeinmuskel** (*m. omo-hyoideus h.*). Dieser flache und ziemlich breite Muskel entspringt mit einer dünnen, breiten Sehne von der dem Unterschultermuskel überkleidenden Aponeurose in der Nähe des Buggelekes, tritt zwischen dem kleinen Brustmuskel und ungleich dreiseitigen Muskel nach vorn und verbindet sich innig mit der unteren Fläche des gemeinschaftlichen Muskels des Kopfes, Halses und Armbeines, mit dem er nach oben steigt. In der Mitte des Halses trennt er sich von demselben und tritt, indem er breiter wird und vom Brustkinnbackenmuskel bedeckt ist, über die Luftröhre nach vorn, kreuzt sich mit letztgenanntem Muskel und dem Brustschildmuskel und vereinigt sich mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite und den Brustzungenbeinmuskeln zu einem einzigen, im hinteren Theile des Kehlganges liegenden Muskelkörper, welcher am Gabelhefte des Zungenbeines endigt. Dieser Muskel verdient in praktischer Beziehung insofern Beachtung, als er in der oberen Hälfte des Halses die Drosselvene von der Drosselarterie trennt. — Abb. Fig. 46. u. 47. S. Zb. —

7 Der **Brustzungenbeinmuskel** (*m. sterno-hyoideus h.*) und

8. Der **Brustschildmuskel** (*m. sterno-thyreoides h.*). Beide Muskeln entspringen mit den gleichnamigen Muskeln der anderen Seite am Habichtsknorpel des Brustbeines, über und hinter dem Brustkinnbackenmuskel und bilden zu einem einzigen, rundlichen, schlanken und nur künstlich trennbaren Muskelkörper, der von den ebenfalls hier noch vereinigten Brustkinnbackenmuskeln von vorn her bedeckt ist. Hart an der unteren, vorderen Fläche der Luftröhre liegend, laufen sie nach oben, und bilden in der Mitte des Halses entweder eine einzige kurze rundliche Sehne, oder aber die Muskeln jeder Seite bilden eine solche Sehne; von hier ab lockern sich die einzelnen Muskeln und theilen sich endlich in der Art, dass die Brustzungenmuskeln in der Mittellinie zum Gabelhefte des Zungenbeines aufsteigen und sich an demselben gemeinschaftlich mit den Schulterzungenbeinmuskeln inseriren. Die Brustschildmuskeln treten mehr nach auswärts und inseriren sich am hinteren Rande und an der äusseren Fläche des Schildknorpels.\*)—Abb. Fig. 48. B. Zb. u. BS.—

\*) In einem Falle waren die beiden Muskeln ganz verschmolzen und hefteten sich mit einer starker Sehne an den Schildknorpel an; von der Anheftungsstelle ging ein separater Muskel an das Gabelheft des Zungenbeines.

9. Der **Zungenbein - Schildmuskel** (*m. hyo - thyroideus*). Es ist dies ein breiter, ganz fleischiger Muskel, der am hinteren (unteren) Rande des Gabelastes des Zungenbeines entspringt, die vordere Hälfte der äusseren Fläche des Schildes bedeckt und an der Querleiste desselben neben der Ursprungsstelle des Schild - Schlundkopfmuskels endigt. — Abb. cf. Muskeln des Schlundkopfes und des Kehlkopfes —

10. Der **kurze oder dreieckige Zungenbeinmuskel** — kleiner Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines. — (Fehlt dem Menschen). Dieser kleine dreieckige Muskel wird aussen vom Grundzungenmuskel bedeckt und füllt den Raum zwischen dem grossen und kleinen Zungenbeinaste und dem Gabelast seiner Seite aus. Er entspringt an dem oberen Rande des Gabelastes und endet am ganzen hinteren Rande des kleinen und am unteren Theile des hinteren Randes des grossen Zungenbeinastes. — Abb. s. Muskeln des Kehlkopfes. —

11. Der **Quermuskel des Zungenbeines** (fehlt dem Menschen) ist ein schlaffer, mit vielem Fett umhüllter und durchsetzter unpaariger Muskel, der an der Vereinigungsstelle des grossen und kleinen Zungenbeinastes der einen Seite seinen Anfang nimmt und sich an derselben Stelle der anderen Seite inserirt. — Abb. s. Muskeln des Kehlkopfes). —

**Wirkungen.** Die Muskeln des Zungenbeines sind hauptsächlich beim Schlingen thätig. Sie bringen das Zungenbein gleichzeitig mit dem Kehl- und Schlundkopfe dem hin- und zurückgehenden Bissen entgegen, heben dasselbe oder ziehen es, nachdem das Hin- und Zurückgehende vom Schlundkopfe aufgenommen worden ist, wieder herab. (Führen die genannten Organe auf ihren Ruhepunkt. Günther).

Der breite Zungenbeinmuskel hebt in Verbindung mit dem Kiefer - Zungenmuskel die Zunge aus den Kieferästen hervor und drückt sie an den Gaumen; gleichzeitig hebt er mit seinem hinteren stärkeren Theile das Zungenbein in die Höhe und etwas nach vorn. Der Bissen wird auf diese Weise von vorn nach hinten durch die Rachenwand nach dem Schlundkopfe hingepresst. Der Kinnzungenbeinmuskel zieht das Zungenbein nach vorn und bringt somit den Kehl- und Schlundkopf dem Bissen entgegen. Beim Vorbringen des Kehlkopfes wird er noch durch den Zungenbein-Schildmuskel und den kurzen Zungenbeinmuskel unterstützt; letzterer hebt die Gabeläste nach vorn, welche die Zungenbeinäste den fixen Punkt bilden. Wirkt der Kinn-Zungenbeinmuskel mit dem Kinn-Zungenmuskel gemeinschaftlich, so wird er dadurch, dass er das Zungenbein und damit den Grund der Zunge nach vorn bringt zum Gehülfen des letztgenannten Muskels beim Vorstrecken der Zunge. Gemeinschaftlich mit dem Schulterzungenbein- und Brustzungenbeinmuskel wirkend stellt er das Zungenbein fest.

Der lange Zungenbeinmuskel hebt das Zungenbein und den Kehlkopf gegen das Gaumensegel; ganz wesentlich wird er hierin von dem zweibäuchigen Muskel unterstützt, der sich auch bei der Wirkung des breiten Zungenbeinmuskels durch den aponeurotischen Ueberzug, welchen letzterer von ihm erhält, mitbetheiligt. Die kräftigsten Zurückzieher des Zungenbeines und der mit diesem im Zusammenhange stehenden Organe sind der Schulterzungenbeinmuskel und der Brustzungenbeinmuskel. Sie werden hierin durch den Griffelzungenbeinmuskel, der den grossen Zungenbeinast nach rückwärts bringt und ganz besonders durch den Brustschildmuskel unterstützt; letzterer wirkt auf den hinteren Theil des Kehlkopfes ein und ermöglicht eine vollständigere Gesamtzurückführung der beim Schlingen thätigen Organe. Eine untergeordnete Wirkung hat der Quermuskel

zettel. Durch sein schlaffes Verhalten dürfte er kaum zur Annäherung der Zungen-  
spitze beitragen; vielleicht hebt er den Grund der Zunge um etwas, wie Günther  
meint.

### Muskeln am Kopfe der Wiederkäuer.

A. Von den Ohrmuskeln (cf. Fig. 33, 34.) liegt der Schildspanner (1) am Rinde ganz an der Seite des Kopfes und verbindet sich nicht mit dem der  
anderen Seite. Er entspringt von der Jochbrücke, dem Augenbogen und dem  
vorderen und hinteren Rande des Stirnbeines. Ausserdem tragen zur Spannung  
des Schildes noch Schenkel (1' u. 1'') bei, die vom langen Heber und langen  
Auswärtszieher abgehen und an das Schild treten. Beim Schafe ist ein ge-  
wisshaftlicher Theil vorhanden. Von den Einwärtsziehern ist der untere  
stark entwickelt; er entspringt vom Jochbogen und auf der den äusseren  
Kiefer umhüllenden Sehnenhaut und inserirt sich am Grunde der Mu-  
schel; der mittlere Einwärtszieher (3) entspringt am hinteren Theile  
der unteren Schildfläche; der obere (4) entspringt auf dem Schilde und fliesst  
mit dem Spanner des Schildes zusammen. Der lange Heber (5) entspringt  
an der Mittellinie des Halses hinter und über dem langen Auswärtszieher,  
mit welchem er sich kreuzt und giebt einen Schenkel an das Schild (1').  
Der mittlere Heber (6) nimmt seinen Ursprung vor dem langen Auswärts-  
zieher am Hinterhauptsbein und ist mit ihm so innig verbunden, dass er  
ebensoam nur als vorderer Theil vom langen Auswärtszieher zu betrachten  
ist. Er geht unter dem Schilde zur Muschel und inserirt sich hinter und  
unter dem langen Heber. Der kurze Heber (7) entspringt auf dem Schilde  
und liegt zwischen dem mittleren und oberen Einwärtszieher. Der lange  
Auswärtszieher (8) entsteht mit dem mittleren Heber am Hinterhaupts-  
bein und an der Halsmittellinie und heftet sich sehr breit an der gewölbten  
Oberfläche an; beim Schafe spaltet er sich und tritt mit dem hinteren Schen-  
kel unter die Insertionsstelle des Niederziehers; der kurze Auswärtszie-  
her (9) ist von dem vorhergehenden bedeckt; er tritt an den Grund der Mu-  
schel und den Fortsatz derselben. Der lange Dreher (10) ist sehr kräftig;

Figur 33.

Ohrmuskeln des Rindes von hinten gesehen.

1. der Spanner des Schildes, 1' und  
1'' vom langen Heber und langen  
Auswärtszieher an das Schild  
tretende Schenkel. 5. langer He-  
ber. 6. mittlerer Heber. 7. kur-  
zer Heber. 8. langer Auswärts-  
zieher. 9. kurzer Auswärtszieher.  
10. langer Dreher.



6.  
3.  
1.

Der kurze Dreher (11) dagegen scheint mehr zum Spannen des Schildes als  
zur Drehung des Ohres beizutragen. Der Niederzieher (12) bedeckt die Ohr-  
drüse. Der Grundmuskel ist beim Rinde vorhanden, aber breit und reicht

nicht bis an den äusseren Gehörgang. Beim Schafe ist er kräftig und entspringt bei diesem an dem zum Schläfenbein gehörigen Theil der Jochbrücke unmittelbar über dem Kiefergelenk.

B. Die Muskeln des Augapfels weichen beim Rinde nicht ab, dagegen verhalten sich die Muskeln der Augenlider anders. Der die Stirnfläche des Rindes bedeckende, auch beim Schafe schwach entwickelt vorkommende den übrigen Thieren aber fehlende, starke Stirnhautmuskel (f) (*m. frontalis*), geht im ganzen Umkreise auch an das obere Augenlid und bewegt es in Stelle des fehlenden oberen Hebers. Nach unten setzt sich derselbe in den, besonders bei Bullen, stärker entwickelten Nasenhautmuskel fort, dessen quer von einer Seite zur anderen laufende Fasern die Nasenbeine ihrer ganzen Ausdehnung nach bedecken und sich bis ans Flotzmaul erstrecken. In seinen unteren Theile fliessen die Fasern des Nasenhautmuskels mit dem Auswärtszieher der Oberlippe zusammen und verbreitern denselben. Fürstenberg hat diesen Theil des Nasenhautmuskels als Zusammendrucker oder Quermuskel der Nase beschrieben. Der Niederzieher des unteren Augenlides oder Wangenmuskel (d) geht theils aus dem stark entwickelten Kreismuskel der Augenlider (e), theils aus dem Stirnhautmuskel hervor; er ist von blasser Farbe, geht über die oberen Backendrüsen hinweg und verschmilzt mit dem den Backenmuskel überziehenden Sehnengewebe. Als ein Wangenmuskel gehörig wird beim Rinde noch ein kräftiger, breiter, rother

Figur 34.

Ohr- und Gesichtsmuskeln des Rindes von links gesehen.

1. Spanner des Schildes. 2. unterer Einwärtszieher. 3. mittlerer Einwärtszieher. 4. oberer Einwärtszieher. 7. kurzer Heber. 11. kurzer Dreher. 12. Niederzieher. a. Auswärtszieher der Oberlippe, b. pyramidenförmiger Muskel der Nase, b' Heber der Oberlippe, c. rother, breiter Theil des Wangenmuskels, d. blasser Theil des Wangenmuskels (Niederzieher des unteren Augenlides), e. Kreismuskel des Auges, g. Kreismuskel des Mauls, h. abgeschnittener Auswärtszieher der Unterlippe, i. Jochmuskel, k. Backenmuskel, l. Niederzieher der Unterlippe, m. Brustkinnbackenmuskel, m' dessen sich spaltende Sehne, zwischen welcher o. der Stenson'sche Gang nach oben tritt, n. die Ohrspeicheldrüse.

Muskel (c) betrachtet, der am Thränenbein entspringt, senkrecht herabläuft, die oberen Backendrüsen bedeckt und sich in dem Backenmuskel verliert. Dieser Muskel entspricht seinem Ursprunge nach indess viel mehr dem Heber der Oberlippe des Pferdes und ist seiner Wirkung nach ein Gehülfe der Backenmuskeln, deren Wirkung er wegen seines höheren Knochenursprunges bedeutend verstärkt.

C. Der Kreismuskel des Maules (g) bildet beim Rinde keinen völlig geschlossenen Kreis, da, besonders in der Oberlippe, die Fasern beider Seiten nicht zusammenstossen, was indess beim Schafe der Fall ist. Der Jochmuskel (i) entspringt an der Seitenfläche der Jochbrücke und vermischt sich mit dem Kreismuskel des Maules, doch so, dass seine Fasern zumeist in die Oberlippe gehen. Der Auswärtszieher der Oberlippe (a) geht aus dem Stirnhautmuskel und Nasenhautmuskel hervor; er theilt sich in 2 Schenkel, welche den Pyramidenmuskel der Nase zwischen sich haben. Der laterale durch Fasern des Nasenhautmuskels verbreiterte Schenkel endet in der Oberlippe und am Nasenloche, der mediale am Zwischenzahnrande des Oberkiefers. Letzterer hilft durch Gegenzug die Oberlippe feststellen, wenn die aus derselben hervorgehenden Muskeln auf die Nasenknorpel wirken.

Der dem pyramidenförmigen Muskel des Pferdes entsprechende Muskel ist sehr stark und spaltet sich in 2 Hauptportionen, welche gemeinschaftlich hinter dem Unteraugenhöhlenloche, unmittelbar vor der Beule am Oberkieferbeine entspringen und sich nach vorn fast fächerförmig in starke Muskelbündel auflösen. Aus den Muskelbündeln geht eine grosse Anzahl einzelner, sich wieder theilender Sehnen hervor, die mit dem fibrösen Netzwerke, welches die Oberlippe durchzieht, in Verbindung stehen. Die obere, von Garlt als Pyramidenmuskel bezeichnete Portion (b) verbindet sich mit der gleichen Portion der anderen Seite und geht theils ans Flotzmaul, theils ans Nasenloch; die untere, als Heber der Oberlippe beschriebene Portion (h) endet am Nasenloche und in der Oberlippe.\*) Der Auswärtszieher der Unterlippe (h) ist sehr stark; er vermischt sich mit dem Kreismuskel des Maules derartig, dass sich seine Fasern in der Unterlippe verlieren. Der Backenmuskel (k) und der Niederzieher der Unterlippe (l) verhalten sich ähnlich wie beim Pferde, doch verschmelzen beide Muskeln noch inniger mit einander.

Statt des Quermuskels der Nase besitzt das Rind einen starken paarigen Muskel, welcher unmittelbar unter den Flotzmauldrüsen liegt. Er entspringt jederseits an dem Körper des Zwischenkieferbeines, geht schräg nach aussen und oben und inserirt sich an der inneren Peripherie des Nasenloches. Fürstenberg beschreibt ihn als den grossen Erweiterer der Nasenlöcher.

Der kurze Erweiterer besteht aus zwei Muskeln. Der eine derselben (langer Heber des unteren Nasenknorpels Fürstenberg) entspringt am oberen Rande des Zwischenkieferbeines, vom medialen Schenkel des Auswärtsziehers der Oberlippe bedeckt, und inserirt sich an den die Seitenwandungen des Naseneinganges bildenden Knorpeln und der Schleimhaut. Der andere (kurze Heber des unteren Nasenknorpels Fürstenberg) besteht aus starken Muskelbündeln, welche sich aus der die Oberlippe bildenden Muskelmasse detachiren und an den X- und Sförmigen Knorpel herantreten. Bei der Wirkung dieses letz-

\*) Strenggenommen müssten die beiden Portionen eigentlich umgekehrt bezeichnet werden, da die obere sich mit den Sehnen des Muskels der anderen Seite verbindet und die Oberlippe hebt, wie dies beim Schafe recht deutlich wird, während sie einseitig wirkend das Nasenloch eher verschliesst. Sie verhält sich also in keiner Beziehung wie der pyramidenförmige Muskel, was bei der unteren Portion indess der Fall ist.



genannten Muskels bildet die durch anderweitige Muskelwirkung festgestellte Oberlippe den fixen Punkt, von wo aus der Muskel auf die genannten Knorpel wirkt und die Nasenöffnung nach aussen erweitert. Beim Schafe verhalten sich die Muskeln der Nase ähnlich wie beim Rinde.

D. Der Brustkinnbackenmuskel stellt 2 getrennte Muskeln dar. Der laterale—Brustkiefermuskel—entspringt am unteren Ende der ersten Rippe und am Brustbein und endet dünnsehnig am Unterkiefer, und mit einer stärkeren Sehne, welche am vorderen Rande des äusseren Kaumuskels hinläuft und innig mit diesem verschmilzt am Oberkieferbeine. Der mediale Muskel—Brustwarzenmuskel—entspringt am Brustbein, kreuzt sich mit dem lateralen M. und endet theils an der vom Warzenfortsatze entspringenden Sehne des gemeinschaftlichen Muskels, theils verbindet er sich mit dem langen Beuger des Kopfes. Der zweibäuchige Muskel entspringt sehnig am Griffelfortsatze und wird in seiner Mitte schmaler und stark sehnig. In der Gegend des Gabelbastes verbinden sich die beidseitigen Muskeln durch einen fleischigen Querstrang und schicken ausserdem noch m. o. w. starke Muskelbündel ab, die den breiten Zungenbeinmuskel von unten her bedecken. Die dem Griffelkinnbackenmuskel entsprechende Portion fehlt demselben; auch durchbohrt er nicht den langen Zungenbeinmuskel.

Der Schläfenmuskel ist, da er die lange und tiefe Schläfengrube ausfüllt, von länglicher Gestalt. Die äusseren und inneren Kaumuskeln reichen nicht wesentlich ab.

E. Von den Muskeln des Zungenbeines weicht der lange Zungenbeinmuskel insofern ab, als er in seinem oberen Ende sehnig ist und nicht durchbohrt wird. Der Schulterzungenbeinmuskel entspringt erst in der Mitte des Halses, kreuzt sich mit den Warzenportionen des gemeinschaftlichen und Brustkinnbackenmuskels, von denen er lateralwärts bedeckt ist, und geht an das Zungenbein. Der Brustzungenbeinmuskel und der Brustschildmuskel sind in der Mitte ohne Sehne. Der kurze Zungenbeinmuskel befestigt sich am mittleren und kleinen Zungenbeinast und an den Gabelast.

### Muskeln am Kopfe des Schweines.

A. und B. Die Muskeln des äusseren Ohres verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern; auch die des Auges zeigen keine wesentlichen Abweichungen.

C Die Muskeln der Lippen und Nase zeigen wegen des Vorhandenseins des Rüssels einige erhebliche Veränderungen und es ist hier ein den übrigen Thieren fehlender Muskel vorhanden. Der Auswärtszieher der Oberlippe (1) ist sehr innig mit der Haut verbunden und blass; er geht von der Mitte der Nasenbeine schräg abwärts zur Mitte der Oberlippe und theilt sich nicht in 2 Schenkel. Der Heber der Oberlippe (2), wird zum Heber des Rüssels; er ist sehr stark und füllt die Grube auf der äusseren Fläche des Thränenbeines aus; seine starke einfache Sehne endet am oberen vorderen Theile des Rüssels. An dieselbe befestigt sich ein länglicher Fleischschenkel (2'), welcher am Zwischenkieferbein entspringt und die Aufgabe zu haben scheint, durch Gegenzug die Sehne beim Wühlen festzustellen.

Der pyramidenförmige Muskel (3) liegt zwischen dem Heber und dem Niederzieher des Rüssels und bildet zahlreiche feine Sehnen, die um das Nasenloch herum sich inseriren. Der Niederzieher des Rüssels (4) entspringt unter dem Heber des Rüssels und dem pyramidenförmigen Muskel am Oberkieferbeine; seine einfache starke Sehne zieht sich unter dem letztgenannten Muskel nach unten und vorn, geht unterhalb des Nasenloches und dasselbe

angreifend nach innen und oben, verbindet sich mit der gleichnamigen Sehne auf anderen Seite und endet in der Mittellinie in der Haut der Rüsselscheibe. Die verbundene Sehne zeigt viele kleine Oeffnungen, in welche die Tastkörperchen des Rüssels noch hineinragen. Der Muskel zieht die Rüsselscheibe nach abwärts und verengert gleichzeitig das Nasenloch etwas. Die übrigen Nasenmuskeln sind rudimentär; der Niederzieher der Unterlippe (6)

Figur 35.

Gesichtsmuskeln des Schweines von links gesehen

- 1 Auswärtszieher der Oberlippe.  
2 Heber des Rüssels. 2' Fleisch-  
warzenkel desselben. 3. pyramiden-  
förmiger Muskel der Nase. 4. Nie-  
derzieher des Rüssels. 5. Kreis-  
muskel 6. Niederzieher der Unter-  
lippe 7. Jochemuskel 8 äussere  
Kinnmuskel

5 6 7 8

und der Backenmuskel verhalten sich ähnlich wie beim Pferde; der erstere bildet eine Anzahl feiner, sich in der Unterlippe verlierender Sehnen. Die anderen hierher gehörigen Muskeln sind ohne wesentliche Abweichungen.

D. Der Brustkinnbackenmuskel fehlt als solcher; der entsprechende Brustwarzenmuskel, inserirt sich mit einer langen, fast sein oberes Drittel ausmachenden, rundlichen Sehne am Warzenfortsatze des Schläfenbeins. Der zweibäuchige Muskel entspringt mit einer ziemlich langen Sehne am unteren Ende des Griffelfortsatzes des Hinterhauptsbeines. Der Griffelkinnbackenmuskel fehlt.

E. Die Muskeln des Zungenbeines zeigen nur geringe Abweichungen. Der Kieferzungenmuskel trennt sich weniger scharf vom breiten Zungenbeinmuskel und ist verhältnissmässig stärker als beim Pferde. Der lange Zungenbeinmuskel ist oben sehnig und breitet sich nach unten fast fächerförmig aus. Der Schulterzungenbeinmuskel ist nur schwach, entspringt aber wie beim Pferde an der inneren Fläche der Schulter; er verbindet sich nicht mit dem gemeinschaftlichen Muskel. Am abweichendsten verhält sich der Brustschildmuskel. Derselbe ist in seiner unteren Hälfte einfach; etwa in der Mitte desselben findet sich ein schräger Sehnenstreif und von dieser Stelle an spaltet sich der Muskel in 2 Schenkel, von denen sich der eine am oberen hinteren, der andere am unteren vorderen Theile der äusseren Fläche des Schildknorpels befestigt.

### Muskeln am Kopfe der Fleischfresser.

A. Von den Ohrmuskeln ist der gemeinschaftliche (1) verhältnissmässig gross und geht auch in seinem mehr vorderen Theile nach der andern Seite. Er bedeckt nach vorn den Hinterhauptsmuskel (*m. occipitalis h.*), einen in der Mittellinie liegenden, unpaaren, meist ovalen Muskel, der sich in einer die Stirn und das Gesicht überziehenden Sehnenausbreitung verliert. Der

obere Einwärtszieher (2) geht aus dem gemeinschaftlichen Muskel hervor und tritt in die Hautfalte, welche den unteren Theil des vorderen Muschelrandes bildet, um sich an letzterem zu inseriren. Der mittlere Einwärtszieher (3) ist sehr kurz; der untere (4) geht sehnig aus dem Stirntheil des Schildspanners in der Nähe des Jochbogens hervor. Der Niederzieher (5) ist bandförmig, schmal und so lang, dass er fast mit dem der andern Seite zusammenstösst; der lange Heber schickt einen äusseren schwächeren Schenkel direkt an die Ohrmuschel; mit einem innern stärkeren geht er an den Schildknorpel und, indem er mit dem kurzen Heber verschmilzt, auch an die Muschel; ein Theil von ihm verbindet sich mit dem gemeinschaftlichen Ohrmuskel. Der mittlere Heber spaltet sich ebenfalls in zwei Schenkel; der hintere geht direct an die Ohrmuschel; der vordere tritt unter den hinteren Theil des Schildes und verschmilzt hier ebenfalls mit dem kurzen Heber. Der kurze Heber entspringt am Schilde und verschmilzt so mit den erwähnten Schenkeln der beiden andern Heber, dass sämtliche Heber eine gemeinschaftliche Ansatzstelle haben. Die Auswärtszieher und Dreher weichen nicht wesentlich ab. Der Grundmuskel (7) ist von der Ohrdrüse und vom äussern Kaumuskel bedeckt; er entspringt am hintern Rande des Unterkiefers und ist verhältnissmässig sehr lang. Die Leistenmuskeln (8) sind kräftig entwickelt.

Figur 36.

Ohr- und Gesichtsmuskeln des Hundes, von links gesehen.



1. gemeinschaftlicher Ohrmuskel, 1' dessen unpaariger Theil, 2. oberer, 3. mittlerer, 4. unterer Einwärtszieher, 5. langer, 6. kurzer Dreher, 7. Grundmuskel, 8. Leistenmuskeln. 9. Niederzieher. a. Auswärtszieher der Oberlippe, vorderer Theil, a' hinterer Theil, b. Heber der Oberlippe, c. pyramidenförmiger Muskel, d. Backenmuskel, e. Jochmuskel, f. abgeschnittener Theil des Hautmuskels, g. äusserer Kaumuskel, h. zweibäuchiger Muskel, i. breiter Zungenbeinmuskel, k. langer Zungenbeinmuskel, l. Kreismuskel der Augenlider, m. Wangenmuskel, n. äusserer Heber des oberen Augenlides, o. Ohrspeicheldrüse, o' Stenon'scher Speichelgang, p. Unterkieferdrüse.

B. Die Muskeln der Augenlider und des Auges zeigen keine erheb-

lichen Abweichungen, nur bei der Katze ist die Sehne des Rollmuskels sehr stark und rundlich. Nach Gurlt soll sie gespalten sein.

C. Der Gesichtshautmuskel ist sehr stark, er schickt Portionen an die Unterlippe (f), welche den Auswärtszieher derselben darstellen, und mehr oder weniger starke Portionen an den Schildknorpel des Ohres (f'). Die übrigen Muskeln der Lippen, Backen und Nase sind verhältnissmässig schwach entwickelt, theils nur hautartig oder rudimentär. Der Auswärtszieher der Oberlippe ist sehr breit und geht mit seinem vorderen Theile (a) aus der von der Stirn herkommenden Aponeurose hervor; mit seinem hinteren Theile (a') entspringt er an der Grenze des Oberkiefer- und Stirnbeines; beide Theile verschmelzen zu einem Muskel, der sich nach hinten innig mit dem Wangenmuskel (m) verbindet. Der Heber der Oberlippe (b) ist von dem Auswärtszieher ganz bedeckt; er entspringt am Oberkiefer zur Seite des Unterangenhöhlenloches, bildet starke Sehnen, die sich mehrfach theilen und um das Nasenloch herum inseriren. Der Pyramidenmuskel (c) entspringt mit dem Heber der Oberlippe, bedeckt den Auswärtszieher derselben und geht in gerader Richtung fächerförmig in die Oberlippe über. Der Kreis- muskel ist unbedeutend und geht aus dem umfangreichen, aber sehr dünnen Backenmuskel (d) hervor. Der Jochmuskel (e) ist bandförmig und reicht bis zum Schildknorpel des Ohres, woselbst er mit einem mehr oder weniger beträchtlichen Bündel des Gesichtshautmuskels (f') verschmilzt.

D. Der Brustwarzenmuskel (Fig. 45. 4.) ist stark; er tritt nicht an den Unterkiefer, sondern inserirt sich an dem Warzenfortsatze des Schläfenbeines, und wird durch zahlreiche Bündel eines am Hinterhauptsbeine und in der Mittellinie des Halses entspringenden flachen Muskels (seine Halsportion 4') verstärkt, welcher gleichzeitig an den gemeinschaftlichen Muskel des Kopfes, Halses und Armbeins geht. Der zweibäuchige Muskel (k) ist stark, rundlich und ganz fleischig; er inserirt sich beim Hunde am hinteren Rande des Unterkiefers in der Gegend der letzten Backenzähne, bei der Katze geht er bis zur Vereinigungsstelle der beiden Unterkieferäste. Der Griffelkinnbackenmuskel fehlt. Der äussere Kaumuskel (g) ist von fast rhombischer Gestalt und überragt nach unten und hinten den Unterkieferrand. Der Schläfenmuskel (Fig. 45. 2.) ist ausserordentlich stark. Seine oberflächliche Schicht verschmilzt theilweise mit dem äusseren Kaumuskel. Die inneren Kaumuskeln weichen von denen der anderen Thiere nicht ab.

E. Von den Muskeln des Zungenbeines ist der breite Zungenbeinmuskel (h) kräftig entwickelt; der lange Zungenbeinmuskel (k) ist sehr schlank; er steigt, zwischen der Unterkieferdrüse und dem zweibäuchigen Muskeln liegend, nach abwärts und inserirt sich am Körper des Zungenbeines unmittelbar vor dem Brustzungenbeinmuskel. Der Schulterzungenbeinmuskel fehlt. Der Brustzungenbein- und Brustschildmuskel (Fig. 45. a. u. b.) sind stark und entspringen an dem Knorpel der ersten Rippe.

## 2. Muskeln der vorderen Gliedmaassen.

Die Muskeln der vorderen Gliedmaassen entspringen theils am Stamme, theils an den Knochen der vorderen Gliedmaassen selbst. Die ersteren bedecken die Lufpmuskeln und werden daher auch als die äussersten Schichten derselben angesehen. Da sie indess hauptsächlich zur Bewegung der Knochen der vorderen Extremität bestimmt sind, so werden sie zweckmässiger bei den Muskeln der letzteren mit aufgeführt. In dem oberen Theile der vorderen Gliedmaassen sind

die Muskeln derselben von den Hautmuskeln bedeckt, unter welchen sich noch eine aponeurotische Ausbreitung als äussere Schulterbinde hinzieht. Eine ähnliche dünne sehnige Ausbreitung findet sich an der medialen Fläche der Muskeln, welche innere oder Unterschulterbinde genannt wird. Ganz besonders stark sind die fibrösen Umhüllungen des Vorarms, woselbst sie den Namen Vorarmbinde führen. Diese Binde lässt sich in mehrere Blätter zerpalten und befestigt sich theils am Armbein, theils an den Knochen des Vorarms und umgiebt scheidenartig die hier liegenden Muskeln; sie senkt sich zwischen einzelne derselben ein und trennt dieselben von einander. Mit anderen Muskeln steht sie in solcher Verbindung, dass sie bei der Wirkung derselben gespannt wird. Unterhalb des Vorderkniees verliert sich die Vorarmbinde und geht in lockeres Zellgewebe über.

#### A. Muskeln, welche vom Stamme an die vordere Gliedmaasse gehen.

Diese Muskeln entspringen theils am Kopfe, hauptsächlich aber am Halse, am Rücken, auf den Rippen und am Brustbein und geben, da eine Knochenverbindung zwischen dem Vorderschenkel und dem Rumpfe nicht vorhanden ist, das wichtigste Befestigungsmittel der vorderen Extremität ab.

1. Der **gemeinschaftliche Muskel** (des Kopfes, Halses und Armbeines) — Arm- Wirbel- Warzenmuskel — schliesst die *portiones claviculares* des *m. deltoideus h.* und des *m. sternocleido-mastoideus h.* ein. Er ist ein breiter, vom Kopfe bis zum Oberarme reichender Muskel, welcher an den Seitentheilen des Halses seine Lage hat und von dem Halshautmuskel, mit dessen Brustbeintheil er sich sehr innig verbindet, bedeckt ist. Er besteht wesentlich aus zwei neben einander liegenden Muskelportionen, von denen jede ihren eigenen Ursprung hat und deren Grenzen von aussen her durch die unteren Aeste der Halsnerven, welche zwischen beiden nach aussen treten, auf dem ganzen Verlaufe markirt sind.

Die vordere (Kopf-) Portion (x) entspringt am Hinterhauptsbein und am Warzenfortsatz des Schläfenbeines mit einer dünnen breiten Sehne, die an letzterem stärker ist, unter die Ohrdrüse tritt und sich mit der Endsehne des Brustkinnbackenmuskels verbindet. Hinter dem ersten Halswirbel fängt diese Portion an fleischig zu werden und bedeckt hier noch die folgende Abtheilung.

Die hintere (Hals-) Portion entsteht mit 4 Fleischzacken, von denen die oberste an der Sehne des langen Streckers des Halses, die übrigen an den Querfortsätzen des 2., 3. und 4. Halswirbels ihren Ursprung nehmen.

Der aus den beiden neben einander liegenden Portionen zusammengesetzte Muskel bedeckt am Halse eine Anzahl Muskeln und verbindet sich sehr innig mit dem Schulterzungenbeinmuskel. In der Schultergelenkgegend hat er seine grösste Breite und bedeckt hier die in vielem lockerem Bindegewebe eingebetteten Lymphdrüsen und den kleinen Brustmuskel, umgiebt das Buggelenk von vorn und aussen, bedeckt den unteren Theil der Grätenmuskel und den langen Beuger des Vorarms. Der Muskel endet in der Schulterbinde und in der Vor-

armbeine. Seine Hauptinsertion nimmt er indess am Armbeine, an welches er zwischen die beiden Vorarmbeuger tritt und sich an der sich vom Umdreher bis zum Strecknorren hinziehenden Linie sehnig befestigt. — Abb. Fig. 37. Gem.

2. Der **Kappenmuskel**, — oberer Nackenbandmuskel des Schulterblattes — („*cucularis*“) liegt in der Gegend des Widerrüstes und des hinteren oberen Theiles der Seitenfläche des Halses und zerfällt in 2 Portionen, die sich beim Pferde schärfer von einander unterscheiden, als bei den übrigen Hausthieren.

a. Der Halstheil oder der **ungleich viereckige Muskel** hat an der Seite des Halses seine Lage. Er stellt einen von der Sehne des Halshautmuskels bedeckten dreieckigen, dünnen blassrothen Fleischkörper dar, welcher mit nicht eng verbundenen Sehnenfäden am Nackenbande, etwa vom zweiten Halswirbel an bis zu den ersten Rückenwirbeln (2 — 3) hin, woselbst er sich mit dem Rückenheile vereinigt, entspringt und mit seinen Fleischfasern schräg von oben und vorn nach unten und hinten läuft. Er endigt mit einer Sehne, die

Figur 37.

Äußerliche Schicht der Rumpfmuskeln der rechten vorderen Gliedmasse des Pferdes.

i. a. Bch. äusserer schiefer Bauchmuskel. B.K. Brustkinnbackenmuskel. Br.R. breiter Rückenmuskel. g. Br. grosser Brustmuskel. Gem. gemeinschaftlicher Muskel des Kopfes, Halses und Armbeins: br. Gez. breiter gezabnter Muskel. K.Br. Kurzer Beuger des Vorderarmes. Kp. Kappenmuskel. \* vorderer Theil desselben oder ungleich viereckiger Muskel. \*\* hinterer Theil oder dreieckiger Muskel. N. d. A. Niederzieher des Armbeines. S. Zb. Schulter-Zungenbeinmuskel. a. Ohrdrüse. b. Luftröhre. c. Halsnerven. d. gelbe Bauchhaut.



theils an die Schulterblattsgräte tritt, hauptsächlich aber als fortlaufende Aponeurose die Schultermuskeln überzieht und mit der Sehne des Rückentheiles und des gemeinschaftlichen Muskels zusammenfliesst. — Abb. Fig. 37. Kp\*.

b. Der Rückentheil oder der **dreieckige Muskel** liegt zur Seite des Widerrüsts und hat einen ebenfalls dreieckigen, doch bedeutend stärkeren Fleischkörper als die Halsportion. Seine äussere Fläche wird von einer dünnen, vom Nackenbande herrührenden elastischen Haut überzogen. Der Muskel entspringt mit einer kürzeren dünnen Sehne, die vom Nackenbande bedeckt wird, von den Stachelfortsätzen des 3. bis 9. oder 11. Rückenwirbels; seine hinteren Bündel gehen mit einer längeren dünnen Sehne aus der die Sehne des breiten Rückenmuskels bedeckenden und ebenfalls an die Stachelfortsätze tretenden Aponeurose hervor. Die Fasern des Muskels laufen in schräger Richtung von hinten und oben nach vorn und unten und gehen in eine Sehne über, deren stärkerer, markirter Theil sich an der Gräte des Schulterblattes inserirt. Der übrige Theil derselben verschmilzt mit der Sehne der Halsportion und verliert sich in der die Schultermuskeln überziehenden Aponeurose. — Abb. Fig. 37. Kp. \*\*.

3. Der **vordere rautenförmige Muskel** oder **Heber des Schulterblattes**\*) — Unterer Nackenband-Schultermuskel, Winkelmuskel, (*m. rhomboideus minor s. n. superior h.*). — Dieser rundliche Muskel ist von dem ungleich viereckigen bedeckt und liegt unmittelbar neben und unter dem strangförmigen Theil des Nackenbandes in einer Rinne des milzförmigen Muskels. Er fängt in der Gegend des 2. Halswirbels als spitzer Fleischkörper an, verstärkt sich aber nach unten hin durch vom Nackenbande mit kurzen Sehnen entspringende Muskelbündel derartig, dass er immer dicker und fleischiger wird und an seinem Ende bei fleischigen Thieren fast die Breite einer Hand hat. Er inserirt sich am vorderen Theile der inneren Fläche des Schulterblattknorpels und fliesst hier mit dem hinteren rautenförmigen Muskel ohne Grenzen zusammen. — Abb. Fig. 38. H. d. S.

4. Der **hintere rautenförmige Muskel** — Rücken-Schultermuskel — (*m. rhomboideus major s. inferior h.*) liegt an der Seite des Widerrüsts zwischen dem Schulterblattknorpel und den Stachelfortsätzen der hier befindlichen Rückenwirbel und ist von dem dreieckigen Muskel und in seinem hinteren Theile auch von der Sehne des breiten Rückenmuskels bedeckt. Es ist ein flacher Muskel von fast viereckiger Gestalt, der sich von der Insertion des vorderen rautenförmigen Muskels an bis in die Gegend des 7. Rückenwirbels erstreckt. Seinen Ursprung nimmt er an den Enden der betreffenden Stachelfortsätze, geht mit etwas schrägem Faserlauf nach unten und hinten und inserirt sich an der

---

\*) Ein Muskel, welcher dem *m. levator anguli scapulae h.* entspräche, fehlt dem Pferde und den Wiederkäuern; er ist jedoch beim Schweine und bei den Fleischfressern (siehe diese) vorhanden. Da sich nun bei diesen Thieren der vordere rautenförmige Muskel genau so verhält, wie der sogenannte Heber des Schulterblattes des Pferdes und der Wiederkäuer, so kann letzterer ebenfalls nur als der dem *m. rhomb. minor h.* entsprechende Muskel angesehen und benannt werden.

von ihm fast ganz bedeckten inneren Fläche des Schulterblattknorpels. — Abb. Fig. 38. r. M.

5. Der **breite Rückenmuskel** — Rücken - Armbeinmuskel. — (*m. latissimus dorsi h.*) ist einer der umfangreichsten Muskeln am ganzen Thiere. Er ist theils sehnig, theils fleischig und bildet ein Dreieck, dessen Basis vom Widerrüste bis zum Kreuze reicht und dessen Spitze am Armbein liegt; er bedeckt daher einen grossen Theil der an den Seitenwandungen des Brustkastens in der Rücken- und Lendengegend liegenden Muskeln, namentlich die gezahnten Muskeln, den oberen Theil des rautenförmigen Muskels, den gemeinschaftlichen Rippenmuskel, den langen Rückenmuskel und die Zwischenrippenmuskeln. Seinen Ursprung nimmt er mit einer breiten dünnen Sehne von den Dornfortsätzen des 3. — 4. Rückenwirbels bis zum letzten Lendenwirbel hin und von dem hier liegenden Theile des Nackenbandes. Die am Widerrüste isolirt liegende Ursprungssehne verbindet sich in ihrem hinteren Theile mit den sie bedeckenden und unter ihr liegenden Sehnen des Bauchhautmuskels und des hinteren gezahnten Muskels, so dass sie von denselben kaum zu trennen ist. Von der 12—13. Rippe an bildet der breite Rückenmuskel einen flachen, dreieckigen Fleischkörper, der in seinem vorderen Theile am dicksten ist und dessen Bündel hier senkrecht von oben nach unten laufen und den hinteren Winkel des Schulterblattes und einen Theil des Schulterblattknorpels lateralwärts bedecken. Nach hinten zu nimmt der Faserlauf eine zunehmend schrägere Richtung von hinten und oben nach unten und vorn an. Der Endtheil des Muskels tritt zwischen die Strecker des Vorarms und den Niederzieher des Armbeines, bildet hier eine breite sich nach unten und vorn hin verschmälernde Sehne, welche die Sehne des langen Streckers des Vorarms überzieht und sich mit ihr verbindet und zur Anheftung der Muskelfasern des Niederziehers des Armbeines dient. Bei ihrer Insertion an der rauhen Erhabenheit der inneren Armbeinfläche schlägt sich die Sehne von unten nach oben um und bildet eine dreieckige Sehnenfalte, welche die letzten Fasern des Niederziehers bedeckt. — Abb. Fig. 37. u. 40. Br. R.

6. Der **oberflächliche oder breite Brustmuskel** (*m. pectoralis major h.*) zerfällt in 2 besondere Abtheilungen, die auch als besondere Muskeln betrachtet werden.

a. Die **vordere Abtheilung**—(†) **vorderer Brustmuskel** (Günther), kleiner **Brustarmbeinmuskel** (*portio clavicularis h.*)—ist von dem Ursprungstheile des Halshautmuskels bedeckt; sie ist kurz, rundlich, gedrungen und tritt beim lebenden Pferde zur Seite der Brustbeinspitze gewölbt hervor. Sie entspringt an der Seitenfläche des Schnabelknorpels des Brustbeines in der Gegend der ersten Rippe, tritt dann schräg nach unten und aussen und verbindet sich mit der Ansatzsehne des gemeinschaftlichen Muskels, mit welcher sie sich am Armbein inserirt.

b. Die **hintere Abtheilung** (††)—**breiter Brustmuskel** (Günther) **Brustvorarmbeinmuskel**, (*portio sterno-costalis h.*) — ist breit, dünn und von blässer Farbe als die vordere; sie entspringt mit locker zusammenhängenden Mus-

kelbündeln gemeinschaftlich mit der der andern Seite am unteren Rande des Brustbeines, in der Gegend der 6. bis zur ersten Rippe und tritt, die tiefe Brustmuskeln bedeckend, theils an die vordere Portion, grösstentheils aber an die innere Fläche des Vorarms, in dessen oberen Drittel sie in eine Aponeurose übergeht, die mit der Vorarmbinde verschmilzt. — Abb. Fig 38. o. B

Figur 38.

Tiefe Schicht der Brustmuskeln der rechten vorderen Gliedmaasse des Pferdes. Letzte ist bis auf den oberen Theil des Schulterblattes entfernt.

}

1. A

b. A

gr. Br. gerader Brustmuskel. B. K. Brustknochenmuskel. o. Br. oberflächlicher Brustmuskel. br. Gez. breiter gezählter Muskel. \* sein vorderer Theil. v. Gez. vorderer gezählter Muskel. H. d. S. Heber des Schulterblattes. K. Br. kleiner Brustmuskel. r. M. rautenförmiger Muskel. Mz. milzförmiger Muskel. N. W. Nackenwarzenmuskel. Q. d. R. Quermuskel der Rippen. Riph. Rippenhalter. l. St. d. H. langer Streckter des Halses. S. S. Schulter-Zungenbeinmuskel. a. Luftröhre. b. Nerven des Armgeflechtes c. Achselgefässe

7. Der tiefe Brustmuskel (*m. pectoralis minor h.*) zerfällt beim Pferde ebenfalls in 2 bestimmt von einander geschiedene Abtheilungen, die als der grosse und der kleine Brustmuskel beschrieben werden.

a. Der **grosse Brustmuskel** — grosser Brustarmbeinmuskel — ist ein stark ganz fleischiger, grobfaseriger Muskel, welcher am unteren Theile des Brust-

es liegt und theilweise von dem breiten Brustmuskel bedeckt wird. Er nimmt seinen Anfang hinter dem Schaufelknorpel und zur Seite desselben in der Gegend der 9—10. Rippe, auf der die Bauchmuskeln überziehenden elastischen Haut, am Schaufelknorpel selbst und am hinteren unteren Theile des Brustbeines bis zur 1. Rippe und den hier liegenden Rippenknorpeln, reicht mit seinem oberen Rande bis über die Verbindung der wahren Rippen mit ihren Knorpeln hinauf und geht nun, indem sein Fleischkörper schmaler aber dicker wird, in einem leichten Bogen nach vorn und oben. Mit seinem Haupttheile inserirt er sich an der inneren Rollerhabenheit des Armbeines, von wo aus er noch eine Sehne abgiebt, die sich mit der Sehne des Hebers des Armbeines verbindet und am Rabenschweiffortsatze des Schulterblattes endigt. Mit einem unbeträchtlichen Theile geht er theils fleischig, theils breitsehnig über den langen Beuger des Vorarms hinweg und inserirt sich an der äusseren Rollerhabenheit des Armbeines. — Abb. Fig. 37. und 40. g. Br —

1. Der **kleine Brustmuskel** — Brustbeinschultermuskel — entspringt, von dem grossen und breiten Brustmuskel bedeckt, an der Seitenfläche des vorderen Brustbeintheils und an den Knorpeln der 4 ersten Rippen. In seinem Verlaufe steigt er in einem Bogen vorwärts, aufwärts und auswärts, geht an dem Schultergelenke, das er von vorn und etwas von innen bedeckt, vorbei, tritt dann, sich immer mehr zuspitzend, an den vorderen Rand des Schulterblattes bis über dessen Mitte hinauf und befestigt sich mittelst einer Aponeurose zunächst an dem vorderen Grätenmuskel. Das stärkere laterale Blatt der Aponeurose verschmilzt mit der Schulterbinde, das mediale Blatt geht in die Unterschulterfaszie über. Eine dünne Sehne geht von dem kleinen Brustmuskel über den langen Beuger des Vorarms hinweg und bedeckt die hier liegende dünne Sehne des grossen Brustmuskels. — Abb. Fig. 38. K. Br.

2. Der **breite gezahnte Muskel** — *m. serratus anticus major h.* — Dieser sehr breite, fächerförmige Muskel liegt an der Seite des Halses und des Brustkorbes und erstreckt sich mit seiner unteren bogenförmigen, gezackten Basis vom 4. (3.) Halswirbel bis zur 9. (10) Rippe; mit seiner Spitze reicht er bis zur inneren Fläche des oberen Endes des Schulterblattes, welches hauptsächlich durch ihn mit dem Rumpfe verbunden wird. Man unterscheidet an dem Muskel eine Halsportion und eine Rippenportion, die aber bei Pferden nicht scharf von einander geschieden sind.

Die Halsportion (Halswirbelschulterm.) entspringt von den Querfortsätzen der letzten 4 (auch 5) Halswirbel, mit starken Fleischzacken, die schräg nach hinten und oben laufen und an den oberen Theil des vorderen Randes, den oberen vorderen Winkel, einen Theil der inneren Fläche des Schulterblattes und des Schulterblattknorpels treten. Die Rippenportion (Rippenschultermuskel) entspringt von den ersten 9 Rippen und geht ununterbrochen in die Halsportion über. Sie bildet an ihrem unteren Rande ebenfalls Zacken, die nicht nur von der 5 — 9. Rippe recht deutlich ausgesprochen sind und in die Fortsatzzacken des äusseren schiefen Bauchmuskels eingreifen. Hier ist der Muskel auch von der elastischen Haut der Bauchmuskeln überzogen. Die Fasern

dieser Portion laufen in ihrem hinteren Theile schräg nach vorn und oben, in ihrem vorderen Theile mehr gerade in die Höhe und inseriren sich am hinteren Winkel des Schulterblattes und dem hinteren oberen Theile der medialen Schulterblattfläche. Dieser Theil ist auf der äusseren Fläche von einer starken glänzenden Aponeurose überzogen, die sich nach oben hin immer lockerer auflegt und isolirt an das Schulterblatt tritt. Die innere Fläche des Muskels ist von einer gelben elastischen Haut überkleidet, welche mit den Sehnen des vorderen gezahnten, des milzförmigen und theilweise auch mit dem durchflochtenen Muskel verschmilzt und sich theils an den Dornfortsätzen der Widerrüsthirbel befestigt, theils über die Dornfortsätze der ersten Rückenwirbel kappenartig unter dem Nackenbande hinweggeht, um sich mit der gleichartigen Vorrichtung des Muskels der anderen Seite zu verbinden. — Abb. Fig. 37. und 38. br. Gz.

**Wirkungen.** Die Wirkungen der vom Stamm an die vordere Gliedmaasse gehenden Muskeln sind äusserst verschieden. Der gemeinschaftliche Muskel bringt bei festgestelltem Kopf und Hals die Schulter und den ganzen Schenkel vor; bei stärkerer Wirkung auf das Armbein streckt er gleichzeitig das Buggelenk. Bei festgestelltem Vorderschenkel äussert er seine Wirkung auf Kopf und Hals; dieselben werden bei gleichzeitiger Wirkung beider Muskeln in eine gerade Richtung gebracht, bei einseitiger Wirkung dagegen vortwärts gezogen. Je nachdem seine vordere Portion vorzugsweise wirkt, wird der Kopf gestreckt; bei stärkerer Wirkung der hinteren Portion wird der Hals gebeugt. Ist der Schenkel rückwärts festgestellt, so zieht er den Rumpf nach rückwärts (Günther).

Der Kappenmuskel hebt bei gleichzeitiger Wirkung beider Portionen die Schulter in die Höhe und den Schenkel vom Boden. Die Rückenportion unterstützt die Vorbringung des losen Schenkels; die Halsportion spannt die Schulterbinde und unterstützt den gemeinschaftlichen Muskel beim Vorbringen der Schulter.

Die rautenförmigen Muskeln ziehen das Schulterblatt nach oben und vorn und bringen dadurch den Schenkel, besonders bei gleichzeitiger Wirkung des breiten Rückenmuskels, zurück; gleichzeitig drücken sie den Schulterblattknorpel an das Widerrüst. Bei alleiniger Wirkung kann der Heber des Schulterblattes auch als Gehülfe des die Schulter vorwärts bringenden gemeinschaftlichen Muskels auftreten. Bei festgestelltem Schulterblatt hebt derselbe den Hals, wogegen die Seitwärtsbewegung des Halses durch ihn wohl nur sehr geringfügig ausfallen dürfte.

Der breite Rückenmuskel zieht das Armbein nach hinten und oben und beugt das Buggelenk; nebenbei presst er den hinteren Schulterblattwinkel an das Widerrüst. Bei vorwärts gestellter Gliedmaasse unterstützt er die Wirkung des grossen Brustmuskels als Nachzieher des Rumpfes. Nach Günther soll er, wenn er den langen Strecker des Vorderarms unterstützt, sich auch an der Streckung des Ellenbogengelenkes betheiligen und dann zugleich Strecker des Buggelenkes sein. Die Ansicht Günther's, dass er Expirator sei, kann ich nicht theilen; ich halte ihn vielmehr nach der Analogie (cf. Hund) bei festgestellter Gliedmaasse für einen Erweiterer des Brustkastens.

Wirken beide Abtheilungen des oberflächlichen Brustmuskels, so ziehen sie den Schenkel an den Rumpf. Die vordere Abtheilung hilft den Schenkel nach vorwärts bringen und unterstützt den gemeinschaftlichen Muskel; die hintere Abtheilung spannt die Vorarmbinde. Der grosse Brustmuskel zieht den Schenkel nach hinten und drückt ihn nach innen; durch seine Verbindung mit dem Heber des Armbeines bewirkt er gleichzeitig eine Streckung des Buggelenkes. Bei vorwärts festgestelltem Schenkel ist er der Haupt-

Nachzieher des Rumpfes. Der kleine Brustmuskel spannt die Schulterbinden und ist überall Gehülfe des grossen Brustmuskels. Er zieht das obere Ende des Schulterblattes nach vorn und bringt den freien Schenkel zurück, streckt das Schultergelenk durch Druck von vorn und ist Nachzieher des Rumpfes.

Durch den breiten gezahnten Muskel findet das Schulterblatt seine Hauptbefestigung am Rumpfe. Er bildet mit dem der anderen Seite mittelst des vielen elastischen Materials, von dem er überzogen ist und in das er ausgeht, gleichsam ein den Brustkasten umgebendes elastisches Gurt, durch welches der letztere zwischen den vorderen Extremitäten aufgehängt ist und je nach Umständen gehoben und gesenkt werden kann. In Bezug auf die Ortsbewegungen sind beide Portionen des breiten gezahnten Muskels als Antagonisten zu betrachten, da die Halsportion den oberen Theil des Schulterblattes nach vorn zieht und dadurch den Schenkel nach hinten bringt, während umgekehrt die Rippenportion den Schenkel durch Herabziehen des hinteren Schulterblattwinkels nach vorn bringt; bei festgestelltem Schenkel streckt die Halsportion den Hals; die Rippenportion erweitert den Brustkasten (besonders bei brustkranken Thieren).

## B. Muskeln an der Schulter und am Arme.

Die das Armbein bewegenden Muskeln liegen zu beiden Seiten des Schulterblattes und nur einer liegt am Armbein selbst. Die auf das Ellenbogengelenk wirkenden Muskeln entspringen theils am Schulterblatt, theils am Armbein und inseriren sich entweder an der Speiche oder am Ellenbogenbein.

1. Der **vordere Grätenmuskel** (*m. supraspinatus h.*) liegt in der vorderen Grätengrube des Schulterblattes und bildet oben einen flachen Fleischkörper, der sich nach unten zu sehr beträchtlich verdickt, rundlich wird, weit über den vorderen Rand des Schulterblattes hervorspringt und diesen von vorn her ganz verdeckt. Der Muskel entspringt am Schulterblattknorpel der Gräte, dem vorderen Rande des Schulterblattes und dem zwischen beiden liegenden Theile der äusseren Schulterblattfläche; ausserdem nehmen noch Muskelfasern von dem starken aponeurotischen Ueberzuge ihren Ursprung. An der Beule des Schulterblattes theilt er sich in zwei starke, aussen fleischige, innen sehnige Schenkel, die gabelich auseinandergehen, die Ursprungssehne des langen Beugers des Vorarmes umfassen, und an der inneren und äusseren Rollerhabenheit endigen. Beide Schenkel sind durch eine dünne Sehne, welche vom grossen Brustmuskel kommt und über den langen Beuger des Vorarms hinweggeht, unter einander und mit dem unteren bogig ausgeschweiften Rande des vorderen Grätenmuskels verbunden. Abb. Fig. 39 u. 40. V. G.

2. Der **hintere Grätenmuskel** (*m. infraspinatus h.*) hat seine Lage in der hinteren Grätengrube und füllt diese ganz aus. Er entspringt dünn und breit auf dem Schulterblattknorpel, höher hinauf als der vorige, an der Gräte und am grössten Theile der Schulterblattfläche hinter der Gräte und ist mit dem langen Auswärtszieher, dessen Ursprungsaponeurose ihn überzieht und von der er ebenfalls Muskelfasern erhält, innig verbunden. Nach unten hin verbindet er sich auch, da sein Fleischkörper stark wird und über die Gräte nach vorn hinüber tritt mit dem vorderen Grätenmuskel. Sein Ende nimmt der Muskel mit 2 Aesten, von denen der äussere eine starke Sehne bildet, die auf



einem Schleimbentel liegt, über den äusseren Seitenhöcker hinweggeht und von demselben, oberhalb der Insertionsstelle der Auswärtszieher, endigt. Dieselbe wird durch ein fibröses Querband, welches sich in der Sehne des kurzen Auswärtsziehers verliert, in der Lage erhalten. Der innere Ast ist schwächer und endet fleischig am äusseren Seitenhöcker des Armbeines. — Abb. Fig. 39. H. G.

Figur 39.

Linker Vorderschenkel des Pferdes von aussen gesehen.

H. G.

D. St.

L. St.

i. St.

K. St.

Ä. St. äusserer oder mittlerer Strecker. D. St. dicker Strecker. G. M. gemeinschaftlicher Muskel (abgeschnitten). H. G. hinterer Grätenmuskel. K. A. kurzer Auswärtszieher. K. B. kurzer Beuger. K. Br. kleiner Brustmuskel (abgeschnitten). K. Str. kleiner Strecker oder Knorrenmuskel. L. A. langer Auswärtszieher. \* ein Theil seines Ursprungsaponseum. L. B. langer Beuger des Vorarms. L. St. langer Strecker. V. G. vorderer Grätenmuskel.

3. Der lange Auswärtszieher oder äussere lange Beuger des Armbeines — Grosser Schulterumdrehermuskel. (Umfasst die *portio scapularis* und *acromialis* des *m. deltoideus* A.) — Er ist ein ansehnlicher Muskel, dessen Fleischkörper oben spitz beginnt, in der Mitte am breitesten und stärksten wird und sich gegen das untere Ende hin wieder verschmälert. Der Muskel nimmt seinen Ursprung am hinteren Winkel des Schulterblattes, am oberen Theile des hu-

am Schulterblattrandes und an einer den hinteren Grätenmuskel überziehenden und sich an der Schulterblattgräte befestigenden Aponeurose, (\*) läuft mit seinen Fasern nach unten und vorn und endet sehnig und fleischig am äusseren Umdreher des Armbeines. In seinem Verlaufe nach unten wird er von einer Vertiefung des dicken Streckers des Vorarms, mit dem er auch in der Nähe des Schulterblattes der ganzen Länge nach, verbunden ist, aufgenommen; nach unten hin bedeckt er die laterale Fläche des kurzen Auswärtsziehers. Der Muskel zerfällt in zwei Portionen, welche sich indess beim Pferde nicht so scharf abgrenzen wie bei den übrigen Hausthieren. Die vordere (*portio acromialis h.*) geht aus der von der Schulterblattgräte herkommenden Aponeurose hervor und bildet bei ihrer Insertion den stärkeren Theil, während die hintere (*portio scapularis h.*), oben viel stärkere nach unten zu bedeutend an Fleischmasse abnimmt. Abb. Fig. 39. L. A.

4. Der **kurze Auswärtszieher** oder **äussere kurze Beuger des Armbeines**. Mittlerer Schulterumdrehermuskel (*m. teres minor h.*) liegt von dem vorigen bedeckt auf dem dicken und äusseren Strecken des Vorarms und steht dem langen Auswärtszieher bedeutend an Grösse und Umfang nach. Er entspringt mit langen, starken, aber wenig zusammenhängenden Sehnenfasern von der unteren Hälfte des hinteren Schulterblattrandes, wird nach unten zu fleischig, adhärirt am Kapselbande des Buggelenkes und endet am Umdreher des Armbeines über dem langen Auswärtszieher, theilweise noch von diesem bedeckt. Abb. Fig. 39. K. A.

5. Der **Unterschultermuskel** (*m. subscapularis h.*) liegt an der inneren Fläche des Schulterblattes und füllt die Unterschultergrube aus. Er ist ein mit einer glänzenden Sehnenhaut überzogener und sehnig durchsetzter Muskel, dessen oben breiter und dünner Fleischkörper sich nach unten hin verschmälert, aber an Dicke bedeutend zunimmt. Er entspringt mit 3 Zacken von den winklig gebogenen, von der Einpflanzung des breiten gezahnten Muskels herrührenden Linien an der inneren Fläche des Schulterblattes und verbindet sich nach vorn mit dem vorderen Grätenmuskel, nach hinten in seinem oberen Theile mit dem Niederzieher des Armbeines. Indem er über das Buggelenk hinweggeht, verschmilzt er mit dem Kapselbande und endigt mit einer breiten, sehr starken Sehne am inneren Seitenhöcker des Armbeines. Abb. Fig. 40. U. S.

6. Der **Niederzieher** oder **innere Beuger des Armbeines**.—Grosser Schulter-Armbeinmuskel. (*m. teres major h.*) — bildet einen mehr flachen, in der Mitte ziemlich breiten, nach oben und unten zugespitzten Muskelbauch, welcher mit dem Unterschultermuskel in einer Ebene liegt. Er entspringt am hinteren Winkel des Schulterblattes hinter dem Unterschultermuskel, geht dann mit demselben und mit dem dicken Strecken des Vorarmes, von denen er ebenfalls Ursprungsfasern erhält, innig verbunden nach unten und vorn, und trennt sich in seinem unteren Drittheil von dem Unterschultermuskel, um eine Rinne für die Unterschultergefässe zu lassen. Sein Ende nimmt er auf der Ansatzsehne des ihn von aussen bedeckenden breiten Rückenmuskels, mittelst deren er sich

an der inneren Rauigkeit des Armbeines inserirt. — Abb. Fig. 37. und Fig. 40. N. d. A.

7. Der Kapselbandspanner — kleiner Schulter-Armbeinmuskel (fehlt dem Menschen), — liegt im Grunde der zwischen dem Unterschultermuskel und Niederzieher des Armbeines befindlichen Spalte und ist von vielem Fett- und Bindegewebe umgeben. Es ist ein kleiner rundlicher, mitunter nur aus wenig Muskelbündeln bestehender, mitunter doppelt vorhandener Muskel, der hinter und über der Gelenkpfanne des Schulterblattes entspringt, über dem Kapselbande, an dem er locker adhärirt, nach unten geht, und durch einen Spalt,

Figur 40.

Linker Vordersehenkel des Pferdes von innen gesehen.

*U. S.*

*K. B. r.*

*V. G.*

*\*  
? B. r.*

*U. A.*

*g. Br.* grosser Brustmuskel (abgeschnitten). \* seine an den Rabenschnabelfortsatz gehende Sehne *Br. R.* breiter Rückenmuskel. *D. St.* dicker Strecker. *H. d. A.* Heber des Armbeines. *I. St.* innerer oder kurzer Strecker. *K. B.* kurzer Beuger. *K. Br.* kleiner Brustmuskel (abgeschnitten). *Kep* Kapselbandspanner. *L. B.* langer Beuger + Auf den Schenkeinstrecker tretendes aponeurotisches Band *L. St.* langer Strecker. \* sein langer, " sein breiter Theil. *N. d. A.* Niederzieher des Armbeines. *U. S.* Unterschultermuskel. *V. G.* vorderer Grätenmuskel.

den die Fleischfasern des gewundenen Beugers für ihn lassen, an den hinteren oberen Theil des Armbeines tritt. Von hinten her wird er vom dicken Strecker des Vorarms bedeckt. — Abb. Fig. 40. Ksp. — (Der Muskel ist in der Abbildung etwas weiter nach hinten liegend dargestellt).

8. Der Heber des Armbeins. — Rabenschnabel-Armbeinmuskel — Mittlerer Schulter-Armbeinmuskel (*m. coraco-brachialis h.*) entspringt mit einer langen, starken, in einer Schleimscheide liegenden Sehne, welche von dem vorderen Grätenmuskel und Unterschultermuskel eingeschlossen und mit einer Sehnenabtheilung des grossen Brustmuskels verbunden ist, am Rabenschnabelansatze des Schulterblattes, geht, die Endsehne des Unterschultermuskels medianwärts bedeckend, über das Schultergelenk und endet mit 2 Fleischportionen am Armbein. Die stärkere und längere Portion inserirt sich sehnig und fleischig im unteren Drittel der vorderen Armbeinfläche; die kleinere im oberen Drittel der inneren Armbeinfläche über der Insertionsstelle des Niederziehers. Durch die Lücke, welche die beiden Portionen zwischen sich lassen, treten Gefässe und Nerven. — Abb. Fig. 40. H. d. A. —

9. Der lange oder gerade Beuger des Vorarmes. — Schulter-Vorarmbeinmuskel (*m. biceps brachii h.*) — ist ein stark mit Sehnen durchzogener, straffer, rundlicher Muskel, der vor dem Armbein seine Lage hat und vom unteren Rande des Schulterblattes bis zum oberen Ende der Speiche reicht. Er entspringt an der Beule des Schulterblattes mit einer starken, auf ihrer Vorderfläche mit Fleischfasern versehenen Sehne, welche da, wo sie die Rollerhabenheiten des Armbeins erreicht, eine knorpelartige Härte annimmt, sehr breit wird und auf ihrer hinteren Fläche mit einer tiefen, rinnenartigen Grube versehen ist, in welche die mittlere Rollerhabenheit des Armbeines eingreift. Die hier mit einer grossen Schleimscheide versehene Sehne wird dadurch in ihrer Lage erhalten, dass der vordere Grätenmuskel sie mit seinen beiden Endschenkel umklammert und ein vom grossen Brustmuskel kommendes Sehnenblatt von innen nach aussen über sie hinweggeht und sie umfasst. Der rundliche Muskelkörper läuft etwas schräg nach innen über die Kapsel des Ellenbogengelenkes hinweg und verbindet sich mit derselben. Er inserirt sich mit einer kurzen, sehr starken Sehne an der Beule der Speiche; eine längere, schwächere Sehnenabtheilung tritt unter dem beim Pferde nur andeutungsweise vorhandenen und ganz aus Bandmassen bestehenden runden Vorwärtswender hindurch und endet am inneren Rande des oberen Speichenendes.

In dem Muskelkörper des langen Beugers findet man 2 Abtheilungen angedeutet, die bei manchen Pferden 2 deutlich gesonderte Köpfe bilden. Beide sind von einer glänzenden Sehnenhaut überzogen, von der ein starkes aponeurotisches Band (X) auf den Strecker des Schienbeines tritt und theils mit diesem verschmilzt, theils in das tiefe Blatt der Vorarmbinde übergeht. Abb. Fig. 39. — 40. und 42. L. B.

10. Der kurze oder gewundene Beuger des Vorarmes. — Arm-Vorarmbeinmuskel (*m. brachialis internus h.*) — ist ein ganz fleischiger, sich nach unten bedeutend zuspitzender Muskel, welcher dem Armbeine unmittelbar anliegt und

in seinem Verlaufe um dasselbe eine Spiralwindung macht. Er entspringt an der hinteren Fläche des Armbeines unter dem Gelenkkopfe und dem oberen Theile der ausgehöhlten lateralen Fläche, windet sich, von dem äusseren Strecker des Vorarms bedeckt, unter dem Umdreher herum auf die vordere Fläche und liegt nun so, dass er den langen Beuger des Vorarms vor sich und den Strecker des Schienbeines lateralwärts neben sich hat. Dann geht er über das Ellenbogengelenk auf die Speiche, bedeckt hier theilweise die Einpflanzung des langen Beugers und endet zu seiner Muskelmasse unverhältnissmässig schwach, theils an der Speiche, etwa 3—4 Cm. unter der Beule, theils mit einer Sehne, welche unter das innere Seitenband tritt und mit dem Querbande des Ellenbogens und der Speiche verschmilzt. Abb. Fig. 40. 41. u. 42. K. B.

11. Der dreiköpfige Strecker des Vorarmes (*m. triceps brachii s. extensor triceps cubiti h.*) bildet die grösste zusammenhängende Fleischmasse des Vorderschenkels und füllt den dreieckigen Raum zwischen dem Schulterblatt und Armbein bis zum Ellenbogen hin aus. Er wird aus 3 Köpfen, die verschiedenen Ursprung haben, aber in eine gemeinschaftliche Endsehne übergehen, zusammengesetzt. Diese Köpfe sind:

a. Der Schulterblattkopf oder der dicke Strecker des Vorarmes, grosser Schulterblattellenbogenmuskel (*caput longum s. m. anconaeus longus h.*) Er ist der bei Weitem beträchtlichste der drei Köpfe und stellt einen mächtigen dreieckigen Muskel dar, welcher auf seinen beiden Flächen Gruben zur Aufnahme anderer Muskeln zeigt, nämlich aussen eine tiefere für die Auswärtszieher, innen eine seichtere für den Niederzieher des Armbeines. Er entspringt am hinteren Winkel und am ganzen hinteren Rande des Schulterblattes und geht mit seinen Fasern theils senkrecht nach unten, theils schräg nach unten und hinten.

In dem Innern des Muskels setzt sich ein Sehnenzug zusammen, aus dem seine starke Endsehne hervorgeht. An der Bildung derselben theilnimmt sich indess nicht die aussen und mehr nach unten liegenden Muskelfasern, sondern diese heften sich vielmehr derartig auf der Sehne an, dass der Muskel als aus 2 Schichten bestehend aufgefasst werden kann. Die Endsehne des dicken Streckers inserirt sich an dem oberen Ende des Ellenbogenhöckers. Abb. Fig 39 u. 40. D. St.

b. Der laterale Armbeinkopf oder der äussere oder mittlere Strecker des Vorarms.—Äusserer Armbein-Ellenbogenmuskel (*caput externum s. m. anconaeus externus h.*)—stellt einen kräftigen, länglich viereckigen Muskel dar, welcher in einer Grube liegt, die von dem dicken Strecker und dem gewundenen Beuger des Vorarms gebildet wird. Er entspringt mit einer dünnen Sehne am oberen Ende des Armbeinkörpers an einer markirten Linie, die sich vom Gelenkkopfe nach dem Umdreher erstreckt, am Umdreher selbst und dem sich hier befestigenden Strange der Vorarmbinde. Seine Fasern laufen schräg nach hinten und unten und inseriren sich hauptsächlich auf der Endsehne des dicken Streckers, theils dünnsehnig an der äusseren Seite des Ellenbogenhöckers. Abb. Fig. 39. Ä. St.

c. Der mediale Armbeinkopf oder der innere oder kurze Strecker des Vorarms. — Innerer Armbeinellenbogenmuskel (*caput internum s. m. anconaeus internus h.*) — Dieser wird durch einen schlaffen, meist blassen Muskel gebildet, welcher in der Mitte des Armbeines zwischen dem Heber und Niederzieher des Armbeines breit entspringt, schräg nach hinten und unten läuft, sich zuspitzt und eine Sehne bildet, welche an der inneren Fläche des Spitze des Ellenbogenhöckers gemeinschaftlich mit der Endsehne des dicken Streckers endigt.

Abb. Fig. 40. I. St.

12. Der lange Strecker des Vorarms — Langer Schulterellenbogenmuskel (fehlt dem Menschen) — ist ein aus einem beträchtlich sehnigen und 2 fleischigen Abtheilungen bestehender Muskel, welcher zwischen dem dicken Strecker des Vorarms, dessen innere Fläche er ganz bedeckt, und dem breiten Rückenmuskel und Niederzieher des Armbeins, mit deren sehnigen Theilen er im engsten Zusammenhange steht, seine Lage hat. Er entspringt am hinteren oberen Winkel und am hinteren Rande des Schulterblattes mit einer sehr dünnen Sehne, bildet dann in der Nähe des Schulterblattwinkels einen langen, schmalen, bei fleischigen Thieren über den hinteren Rand des dicken Streckers hervorragenden Muskelkörper (\*), welcher mit seinen Fasern senkrecht nach unten geht, an seinem hinteren Rande eine Sehne bildet und am Höcker des Ellenbogens endigt. Etwa in der Höhe der Armbeinmitte verbreitert sich der Fleischkörper so weit, dass er nun den unteren Theil des dicken Streckers und den Ellenbogenkopf des inneren Beugers der Vorderfusswurzel bedeckt. Die Muskelfasern dieser breiten Abtheilung (\*\*) inseriren sich theils auf der Sehne der hinteren langen Portion und gehen an den Ellenbogenhöcker, theils gehen sie in die Vorarmbinde über. — Abb. Fig. 39. und 40. L. St.

13. Der kleine oder hintere Strecker des Vorarms oder Knorrenmuskel. — Kleiner Armbeinellenbogenmuskel (*m. anconaeus parvus s. quartus h.*) — liegt zwischen den beiden Knorren des Armbeines ganz bedeckt von dem äusseren Strecker. Es ist ein kräftiger, ganz fleischiger, pyramidenförmiger Muskel, der an der hinteren Fläche des Armbeines unter der Mitte desselben spitzig entspringt, die hintere Ellenbogengrube von hinten her deckt, dem Kapselbande adhärirt und am oberen Theile der äusseren Fläche des Ellenbogenhöckers, getrennt von der Insertion des dreiköpfigen Streckers, sein Ende nimmt. — Abb. Fig. 39., 41. und 42. K. St.

Wirkungen Die um das Schulterblatt und das Armbein liegenden Muskeln lassen sich ihrer Wirkung nach in 4 natürliche Gruppen unterscheiden: in Strecker und Beuger des Buggelenkes und in Strecker und Beuger des Ellenbogengelenkes. Da das Buggelenk aber ein freies Gelenk ist, welches Nebenbewegungen zulässt, so haben die das Armbein beugenden und streckenden Muskeln noch gewisse Nebenwirkungen. In Bezug auf das Gelenk selbst bilden sie recht eigentlich die Verbindungsmittel desselben und treten in die Stelle muskulöser Hilfsbänder, die durch ihre contractilen Eigenschaften befähigt sind, je nach den Umständen die Freiheit des Gelenkes zu beschränken oder zu erweitern. Das äussere Seitenband wird durch den hinteren Grätenmuskel ersetzt, das innere durch den Unterschultermuskel. Ersteres findet in den Auswärtsziehern, letzteres in dem Niederzieher und



theilweise im Heber des Armbeines noch weitere Unterstützung. Diese Muskeln verhindern nicht allein, dass die Knochen des Buggelenkes nach innen oder aussen abweichen, sondern machen dasselbe bei ihrer gleichzeitigen und gleichmässigen Wirkung geradezu zu einem Charniergelenk.

In Bezug auf die Locomotionsbewegungen sind als Strecker des Armbeines zu betrachten: der vordere Grätenmuskel, der Unterschultermuskel und der Heber des Armbeines. Letztere beide unterstützen jedoch nur den vorderen Grätenmuskel; bei ihrer vorwiegenden Wirkung wird das Armbein nach innen geführt. Als Beuger des Armbeines fungiren die beiden Auswärtszieher und der Niederzieher, wenn sie gleichzeitig wirken, letzterer mit Unterstützung des breiten Rückenmuskels. Einzeln wirkend bringen die Auswärtszieher den Schenkel nach auswärts und der Niederzieher zieht das Armbein nach innen. Die Wirkung des Kapselbandspanners als Beuger ist ebenso unerheblich wie seine Wirkungen auf das Kapselband. Der hintere Grätenmuskel dreht das Armbein nach aussen; sonst wirkt er nach Günther mit den Streckern und Beugern, je nach der Stellung des Kopfes des Armbeines unter der Pfanne. Bei Quetschung der Endsehne setzt das Thier den Schenkel stets mit dem Fusse nach aussen, nimmt dann die volle Last auf, vermeidet aber mit grosser Aengstlichkeit die Entfernung des Buggelenkes vom Rumpfe. (Günther).

Der lange und der kurze Beuger des Vorarmes beugen die Vorarmknochen im Ellenbogengelenke. Der lange Beuger wirkt aber noch in passiver Weise auf das Buggelenk und auf das Vorderkniegelenk als Spannmuskel. Das Schultergelenk fixirt und stützt er von vorn her dadurch, dass seine breite Ursprungssehne auf das obere Ende des Armbeines drückt, wodurch das Buggelenk leicht gestreckt und der vordere Rand des Schulterblattes etwas nach innen gedrängt wird. Durch seine starke aponeurotische Verbindung mit dem Strecker des Schienbeins wirkt er gleichzeitig streckend auf das Vorderknie. Sämmtliche 5 Strecker des Vorarms strecken die Vorarmknochen im Ellenbogengelenk. Der lange Strecker spannt gleichzeitig die Vorarmbinde. „Von ihrer Thätigkeit hängt die Festigkeit des Schenkels unter der Last so vollständig ab, dass er bei ihrer Lähmung halbes zusammensinkt; ihre Anspannung streckt alle Gelenke etc.“ (Günther).

### C. Muskeln am Vorarm.

Die Muskeln am Vorarm umgeben die Knochen desselben mit Ausnahme des inneren Randes der Speiche, welcher unmittelbar von der Haut überkleidet ist. Sie entspringen zum grössten Theile am Armbeine und ordnen sich, je nachdem sie am Streck- oder Beugeknorren desselben ihren Ursprung nehmen, in zwei Gruppen, von denen die Streckgruppe vorn und aussen, die Beugegruppe hinten und innen am Vorarme ihre Lage hat. Ihre Insertionen nehmen diese Muskeln theils an den Knochen der Vorderfusswurzel, theils an den Vordermittelfussknochen oder den Zehengliedern.

1. Der **Strecker des Vordermittelfusses** oder **Strecker des Schienbeins**. — Armschienbeinmuskel (*m. extensor carpi radialis longus et brevis h.*) — ist der stärkste der am Vorarme liegenden Muskeln der Streckgruppe. Er bildet oben einen gerundeten starken Muskelkörper, der zwischen dem gewundenen Beuger und dem längeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker liegt, in einem Bogen nach innen, vorn und unten geht, die vordere Fläche der Speiche bedeckt und sich nach unten hin verschmälert. Der Muskel entspringt an der äusseren scharfen Leiste des Streckknorrens und deren Verlängerung nach oben, an der vorderen

1. Fläche des Kapselbandes des Ellenbogengelenkes, von dem zwischen dem längeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker sich einsenkenden Blatte der Vorarmbinde und mittelst einer aponeurotischen Ausbreitung, welche den gewundenen Beuger von aussen bedeckt, auch vom äusseren Umdreher des Armbeines. Unter der Vorarmmitte bildet er eine sehr starke Sehne, die mit dem vom langen Beuger des Vorarms kommenden aponeurotischen Strange verschmilzt und, nachdem am unteren Ende der Speiche die Sehne des Streckers der Vorderfusswurzel schräg über sie hinweggegangen ist, in der mittleren Rinne des unteren Speichenendes liegt, über das Vorderknie hinübertritt, hier durch eine fibröse Sehnenscheide festgehalten wird und sich am unteren Ende des Schienbeins an der starken und rauhen, mittleren Hervorragung inserirt. — Abb. Fig 41. und 42. St. d. S. —

2. Der längere gemeinschaftliche Zehenstrecker oder Strecker des Kronen- und Hufbeines. — Armbeinmuskel des Kronen- und Hufbeines. (*m. extensor digitorum communis h.*) —

Dieser Muskel ist kleiner als der Strecker des Schienbeines, ihm aber in Form sehr ähnlich; er liegt zwischen demselben und dem Fesselbeinstrecker auf der vorderen Fläche der Speiche, woselbst er den Strecker der Vorderfusswurzel theilweise bedeckt. Der gemeinschaftliche Zehenstrecker setzt sich aus ungleich grossen Köpfen zusammen, von denen der obere der grössere ist, als am Streckknorren des Armbeines, am äusseren Seitenbande des Ellenbogengelenkes und am oberen Speichenrande entspringt. Aus diesem Kopfe geht aus der Mitte des Vorarmes eine starke Sehne hervor, die durch die äussere Rinne am unteren Ende der Speiche über das Vorderknie läuft, hier durch eine fibröse Sehnenscheide in ihrer Lage erhalten wird und in etwas schräger Richtung auf die vordere Fläche des Schienbeines tritt. Auf der vorderen Schienbeinfläche läuft sie bis zum Fesselgelenk hinab, wird hier breiter und steht mit dem Kapselbande in Verbindung. Auf dem Fesselbeine erhält sie von jeder Seite eine vom Fesselbeinbeuger herkommende Verstärkungssehne, so dass sie hier noch erheblich an Breite zunimmt. Sie inserirt sich am vorderen oberen Theile des Hufbeines, nachdem sie noch feste Verbindungen mit den Kapseln des Kronen- und des Hufbeingelenkes eingegangen ist.

Der untere kleinere, halbgefiederte Kopf nimmt seinen Anfang am unteren Rande der Speiche, an ihrer Vereinigung mit dem Ellenbogenbein, zwischen dem Fesselbeinstrecker umschliessenden Blatte der Schenkelbinde, am Ellenbogenbeine selbst und am äusseren Querbande. Er verschmilzt sehr mit dem oberen Kopfe, lässt sich aber noch in zwei gesonderte Muskeleinheiten zerlegen, welche analogen Muskeln anderer Thiere entsprechen. Der tiefste Kopf entspringt am Ellenbogen und stellt einen rundlichen Muskel dar, dessen Sehne sich in der Hauptstrecksehne verliert (sogenannter Thiernesemuskel).

Der übrige bedeutendere Theil des unteren Kopfes (sog. Philipp'scher Musculus F. Müller) bildet eine halbrundliche Sehne, die mit der Hauptstrecksehne in einer Schleimscheide liegt und dieselbe

bis über das Vorderknie hin begleitet. Alsdann tritt sie nach aussen vereinigt sich mit der Sehne des Fesselbeinstreckers. Abb. Fig. 41. St. d.

Figur 41.

Linker Vorderschenkel des Pferdes, von aussen gesehen.

— —

*St.*

*St. d.*

*St. d.*

*St. d.*

*St. d.*

*d. F.*

Ä. B. d. V. äusserer Beuger der Vorderfüsswurzel. K. B. kurzer Beuger des Vorarms. St. d. F. Strecker des Fesselbeins. St. d. H. Strecker des Kronenbeins. St. d. S. Strecker des Schienbeins. St. d. V. Strecker der Vorderfüsswurzel. 1. Sehne des Fesselbeinstreckers. 2. Sehne des sogenannten Lipp'schen Muskels. 3. vom Erbsenbein kommende Sehnenstrang. 4. Sehne des Kronenbeinbeugers. 5. Sehne des Hufbeinbeugers. 6. Fesselbeinstreckers. 6' dessen an die Strecksehne tretender Seitenast. 7. an das Griffelbein tretender Sehnenschenkel. Ä. B. d. V.

3. Der **kürzere gemeinschaftliche Zehenstrecker** oder **Strecker des Fesselbeines** — Vorarmmuskel des Fesselbeines (*m. extensor digiti minimi*) — liegt an der lateralen Seite des Vorarmes zwischen dem vorigen Muskel und dem äusseren Beuger der Vorderfusswurzel. Er ist ein schmaler, von vorn nach hinten zusammengedrückter, halbgefiederter Muskel, der von einer fibrösen Sehnenscheide ganz eingeschlossen wird. Er entspringt an der äusseren Seite des oberen Speichenendes unter dem Seitenbände und vom ganzen äusseren Rande der Speiche und des Ellenbogenbeines, geht im unteren Drittel des Vorarmes in eine rundliche Sehne (1) über, die, von einer Schleimscheide eingeschlossen, in der Rinne des äusseren Bandhöckers des unteren Speichenendes liegt, unter dem äusseren Seitenbände über die Vorderfusswurzel geht und schräg nach vorn auf die vordere Schienbeinfläche tritt. Hier verbindet sie sich mit der vom Streckes des Kronen- und Hufbeines herkommenden Verstärkungssehne (2) und verschmilzt überdem noch mit einem vom Erbsenbein kommenden Sehnenstrange (3). Wesentlich verbreitert tritt die Sehne dann über die vordere Fläche des Fesselgelenkes und endet am oberen Theile der vorderen Fesselbeinfläche. — Abb. Fig. 41. St. d. F. —

4. Der **schiefe Strecker der Vorderfusswurzel**, kurzer Schienbeinstrecker (Franck). Vorarmschienbeinmuskel. (Umfasst den *abductor pollicis longus*, *extensor pollicis brevis* und *extensor pollicis longus h*) liegt, von dem Strecker des Kronen- und Hufbeins bedeckt, an der vorderen Fläche der Speiche. Er ist ein aus vielen Sehnen und wenig Fleischfasern gebildeter platter Muskel, der im oberen Drittheil der Speiche, am äusseren Rande derselben schmal entspringt, an diesem Rande heruntergeht, breiter wird und sich im unteren Drittel des Vorarmes nach innen wendet. Seine anfangs breite und sich dann verschmälende Sehne geht über die Sehne des Schienbeinstreckers hinweg und liegt am unteren Speichenende von einer Schleimscheide eingeschlossen in einer Rinne, die an die mediale Seite des Vorderknies führt. Hier vermischt sie sich mit den Bandmassen des Vorderknies und endigt am Kopfe des inneren Fesselbeines. — Abb. Fig. 41. und 42. St. d. V. Fig. 43. 3.

5. Der **äussere Beuger der Vorderfusswurzel**. — Aeusserer Armhakenbeinmuskel (*m. extensor carpi ulnaris h.*)

6. Der **innere Beuger der Vorderfusswurzel** — Ellenbogenbeuger der Vorderfusswurzel, innerer Armhakenbeinmuskel (*m. flexor carpi ulnaris s. ulnaris internus h.*) Diese beiden, in ihrer Form fast gleichen, seitlich zusammengedrückten und stark mit Sehnen durchzogenen Muskeln liegen an der hinteren Fläche des Vorarmes und schliessen die übrigen hier liegenden Beugemuskeln, mit Ausnahme des Schienbeinbeugers, von den Seiten und von hinten ein. Der äussere Beuger der Vorderfusswurzel entspringt am unteren Theile des Streckes des Armbeines, hinter dem äusseren Seitenbände des Ellenbogengelenkes und inserirt sich am Erbsenbein. Ausserdem geht von ihm noch ein starker rundlicher Sehnenschenkel (7) ab, der in einem Schleimbeutel in einer Rinne des Erbsenbeines liegt, unter das äussere Seitenband des Vorderknies

tritt, theilweise mit diesem verschmilzt, und am oberen Ende des äussern Griffelbeines sein Ende findet.

Der innere Beuger der Vorderfusswurzel entspringt mit einem schwächeren sehnig muskulösen, hinteren Kopfe \*) an der inneren Fläche des Elle-

Figur 42.

Linker Vorderaschenkel des Pferdes von innen gesehen.

.B.

A

B. d. S. Beuger des Schienbeins. A. Sehne des Hebers des Arms. B. d. V. innerer Beuger der Vorderfusswurzel. \* sein hinterer Kopf. + sein eigentlicher Muskelkörper. K. B. kurzer Beuger des Vorarmes. K. St. kleiner Strecker des Vorarmes. L. R. Ursprungs- und Ansatzsehne des langen Beugers des Vorarmes. Die Ursprungssehne ist so zurückgebiegen, dass die auf ihrer unteren Fläche vorhandene Vertiefung zur Anschauung kommt. St. d. S. Strecker des Schienbeins. St. d. V. Sehne des Streckers der Vorderfusswurzel.

\*) Franck hält diesen Kopf für den *m. palmaris longus h.* Man kann ihn weder für diesen ansehen oder aber auch bloss für den Ellenbogenkopf des *ulnaris h.* halten, der beim Hunde, bei dem sich noch ein anderes Analogon für den *palmaris longus h.* vorfindet, sogar als selbständiger Muskel auftritt.

beugehöckers, mit seiner Hauptmasse (+) dagegen am Beugeknorren des Armbeines unmittelbar hinter dem Schienbeinbeuger und endigt starksehnig am Hufbein, nachdem die lange Sehne des hinteren Kopfes mit ihm völlig verschmolzen ist. — Abb. Aeusserer Beuger. Fig. 41. Ä. B. d. V. — Innerer Beuger. Fig. 42. I. B. d. V.

7. Der **Beuger des Vordermittelfusses oder Beuger des Schienbeines**. Arm-Griffelbeinmuskel. (*m. flexor carpi radialis h.*). Dieser schlanke, rundliche Muskel liegt an der hinteren Fläche der Speiche, hart am medialen Rande derselben und bedeckt unmittelbar die hauptsächlichsten an den Vorarm und Unterfuss gehenden Gefässe und Nerven. Er entspringt am Beugeknorren des Armbeines, dicht hinter der Einpflanzung des inneren Seitenbandes des Ellenbogengelenkes und vor dem inneren Beuger der Vorderfusswurzel, geht gerade nach abwärts und verwandelt sich im unteren Drittheil des Vorarmes in eine rundliche Sehne, die in einem von der Vorarmbinde und dem Kniebogenbande gebildeten Kanale in einer Schleimscheide liegt, über das Vorderkniegelenk geht und sich am Kopfe des inneren Griffelbeines inserirt. Abb. Fig. 42. B. d. S.

8. Der **oberflächliche Zehenbeuger oder Beuger des Kronenbeines**. — Arm-Kronenbeinmuskel, (*m. flexor digitorum sublimis s. perforatus h.*) ist ein stark düniger, fast dreieckiger Muskel, welcher auf der hinteren Fläche des dreieckigen Hufbeinbeugers liegt und sich zwischen die Muskelbäuche desselben, mit denen er fest verbunden ist, hineinschiebt. Seine Sehne begleitet die gemeinschaftliche Hufbeinbeugesehne, mit welcher sie mehrfach durch Schleimscheiden in Verbindung steht, bis zu dem vorletzten Zehengliede und bedeckt sie von hinten derartig, dass die Kronenbeinbeugesehne die oberflächlichste der hier liegenden Beugeschnen wird.

Der Muskel entspringt am Beugeknorren des Armbeines zwischen dem inneren Beuger der Vorderfusswurzel und dem tiefen Zehenbeuger, erhält vom medialen Rande der Speiche unter der Mitte derselben eine beträchtliche Verstärkungssehne (1'') und geht über dem Kniegelenke in eine starke, flache Sehne über, die mit ihrer vorderen, etwas ausgehöhlten Fläche unmittelbar auf der Hufbeinbeugesehne aufliegt. In der Höhe des unteren Schienbeinendes fängt die Sehne des Kronenbeinbeugers an, breiter zu werden und erhält auf ihrer vorderen Fläche einen breiten, sich nach unten zuschärfenden Ansatz (1'''), welcher die Hufbeinbeugesehne an dieser Stelle wie ein Ring umgibt und auf der durch die hintere Fläche der Sesambeine gebildeten, ausgehöhlten Gleitscheibe (7) liegt.

Unter der Mitte des Fesselbeines spaltet sie sich in 2 Schenkel (1'''), die sich an den Seitentheilen der Kronenbeinlehne inseriren und mit den hier liegenden Bändern verschmelzen; mit einer schwächeren Abtheilung tritt jeder Schenkel auch an das untere Ende des Fesselbeines.

Am Fesselgelenke und an der hinteren Fesselfläche wird die Kronenbeinbeugesehne durch einen eigenen Bandapparat in ihrer Lage erhalten, nämlich durch ein von den Sesambeinen ausgehendes Ringband und durch einen mit diesem in Verbindung stehenden Sehnengurt, welcher sich mit 2 stärkeren



Schenkeln an den oberen und mit 2 schwächeren an den unteren Theilen d. Seitenränder des Fesselbeines befestigt und mit der hinteren Fläche der Sehne fest verschmilzt. — Abb. Fig. 43. K. b. B. —

Figur 43.

Linker Vorderschenkel des Pferdes von innen gesehen.

A

K

H.

- Spm.* Ebm Ellenbogenmuskel. H. b. B. dreieckiger Hufbeinbeuger. K. b. B. Kronbeinbeuger. *Spm.* Speichenmuskel. 1. Sehne des Kronbeinbeugers. 1'' deren Verstärkungssehne 1''' Ring derselben. 1'''' Theilungsstelle derselben. 2. gemeinschaftliche Hufbeinbeugersehne. 2' deren Verstärkungssehne. 2'' Theil derselben, nachdem sie durch die Spaltung von 1. gegangen. 3. Sehne des Streckers der Vorderfußwurzel. 4. Sehne des Schienbeinbeugers 5. Fesselbeinbeuger. 5' innerer, von ihm zur Strecksehne abgegebener Seitenstrang. 6. gemeinschaftliche Strecksehne des Kronen- und Hufbeins. 7. Durch die Sesambeine gebildete Gleitfläche

9. **Der tiefe Zehenbeuger oder Beuger des Hufbeines** — Arm - Vorarm-  
 arkel des Hufbeines. (Umfasst den *m. flexor digitorum profundus s. perforans*  
 und den *flexor pollicis longus h.*).

Dieser Muskel besteht aus 5 Köpfen, welche einen verschiedenen Knochen-  
 ent-  
 sprung haben, von der Vorderfusswurzel abwärts aber eine gemeinschaft-  
 liche Sehne bilden. Diese Köpfe sind folgende:

a. **Der dreiköpfige Hufbeinbeuger** (H. b. B.) Er besteht aus 3 starken,  
 schalen, fest mit einander verbundenen Muskelkörpern, welche an der hinteren  
 Fläche der Speiche liegen, gemeinschaftlich mit dem Kronenbeinbeuger am  
 Beckenknorren des Armbeins entspringen und am unteren Ende der Speiche in  
 eine starke Sehne übergehen, welche die Hauptmasse der gemeinschaftlichen  
 Hufbeinbeugesehne bildet.

b. **Der Ellenbogenkopf oder Ellenbogenmuskel** (Ebm.) liegt zwischen  
 den beiden Beugern der Vorderfusswurzel. Er entspringt fleischig an der inneren  
 Fläche des Ellenbogenhöckers, spitzt sich nach unten zu und geht schon im  
 obersten Drittel des Vorarmes in eine lange, schmale Sehne über, die sich noch  
 oberhalb der Vorderfusswurzel in dem äusseren Rande der Hufbeinbeugesehne  
 verliert.

c. **Der Speichenkopf oder Speichenmuskel** (Spm.), (der in seltenen Fällen  
 auch fehlt) ist der schwächste und bildet einen flachen, schlaffen Muskel, wel-  
 cher unmittelbar an der hinteren Fläche der Speiche liegt und etwas über der  
 Mitte derselben entspringt. Er bildet am unteren Speichenrande eine schlaffe  
 Sehne, die in gleicher Höhe mit der Sehne des Ellenbogenmuskels an den  
 inneren Rand der Hufbeinbeugesehne geht und mit dieser verschmilzt.

Die gemeinschaftliche Hufbeinbeugesehne ist anfänglich knorpelhart  
 und stark kantig und liegt mit der sich hinter ihr befindlichen Sehne des Kronen-  
 beinbeugers in einer gemeinschaftlichen Schleimscheide. Vom Kniebogenbände  
 bedeckt, tritt sie, zwischen der Kronenbeinbeugesehne und dem Beuger des Fes-  
 selbeins liegend, an die hintere Fläche des Vordermittelfusses, wird rundlich  
 und erhält von der hinteren Fläche des Vorderknies aus eine starke Unter-  
 stützungssehne (2'). Am Fesselgelenke geht die Hufbeinbeugesehne durch den  
 Sehnenring des Kronenbeinbeugers (1'') und gleitet mit diesen gemeinschaftlich  
 auf der Gleitfläche der Sesambeine. Von hier ab wird sie breiter, flacher und  
 weniger kantig; auf dem unteren Gleichbeinbände tritt sie, mit einer eigenen Schleim-  
 scheide versehen, zwischen die Endschenkel des Kronenbeinbeugers hindurch,  
 geht über das Strahlbein hinweg und endet breit an der unteren Fläche  
 des Hufbeines. — Abb. Fig 43. H. b. B. Ebm. u. Spm. —

Wirkungen. Die um den Vorarm liegenden Muskeln zerfallen in zwei ihrer Wir-  
 kung nach scharf geschiedene Gruppen, von denen die Streckgruppe vorn und aussen,  
 die Beugegruppe hinten und innen liegt. Die Wirkung der einzelnen Muskeln erstreckt  
 sich hauptsächlich auf die Streckung oder Beugung ihrer Ansatzpunkte und ist im Allge-  
 meinen schon durch die Namen der Muskeln gekennzeichnet. Nach Günthers Ansicht  
 tragen auch die Streckmuskeln zur Beugung und die Beugemuskeln zur Streckung des  
 Ellenbogengelenkes nicht unwesentlich bei.

Der Strecker des Schienbeins streckt die Vordermittelfussknochen im Kniegelenk, fixirt letzteres und verhindert ein Vorbiegen des Schenkels in diesem Gelenke. In seiner Streckwirkung wird er durch den schiefen Strecker der Vorderfusswurzel unterstützt, der ausserdem noch die Aufgabe zu haben scheint, die im Vorderkniegelenk möglichen, leichten Drehbewegungen zu vermitteln. Der längere gemeinschaftliche Zehenstrecker streckt Fessel-, Kronen- und Hufbein gleichzeitig und unterstützt die Streckung des Vorderkniees. Der Fesselbeinstrecker streckt das Fesselbein und unterstützt den längeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker in Bezug auf Streckung des Fesselgelenkes.

Die Beuger der Vorderfusswurzel beugen das Vorderknie, sind aber wegen ihrer sehnigen Beschaffenheit auch noch als contractile Spannbänder aufzufassen.

Der Beuger des Schienbeins beugt die Vordermittelfussknochen im Kniegelenk. Der Kronenbeinbeuger beugt das Fessel- und Kronengelenk, der Hufbeinbeuger das Hufgelenk. Beide Muskeln werden in ihrer andauernden Thätigkeit wesentlich von ihren Hilfssehnen unterstützt. Durch letztere und durch den aponeurotischen Apparat, der vom Armbein und dem langen Beuger des Vorarms an den Strecker des Schienbeins geht, wird es erklärlich, dass die Pferde ohne zu grosse Ermüdung der Beuge- und Streckmuskeln lange Zeit stehen und sogar im Stehen schlafen können. Bei übermässiger Anstrengung dieser Hilfssehnen erkranken dieselben, namentlich die Hilfssehne des Hufbeinbeugers. Der Krankheitszustand der letzteren, bei dem die Hufbeinbeugesehne selbst ganz normal sein kann, wird in dem Collectivnamen Sehnenklapp mit einbegriffen.

#### D. Muskeln am Unterfuss.

Von Muskeln finden sich beim Pferde und den Wiederkäuern am Unterfusse nur eine sehr geringe Anzahl. Mehr entwickelt sind dieselben beim Schweine; am ausgeprägtesten in grösserer Zahl kommen sie bei den Fleischfressern vor.

Die **Zwischenknochenmuskeln** (*m. m. interossei h.*) kommen beim Pferde theils rudimentär, theils sehr entwickelt, aber so umgewandelt vor, dass der eigentliche Charakter eines Muskels daran verloren gegangen ist.

Der mittlere Zwischenknochenmuskel oder der **Beuger des Fesselbeines** (5) liegt unmittelbar an der hinteren Fläche des Schienbeins zwischen den beiden Griffelbeinen und ist so sehnig, dass er einem starken Bande gleich und auch als solches von einigen Anatomen aufgefasst und beschrieben wird. Es finden sich jedoch stets mehr oder weniger Muskelfasern in ihm vor. Er nimmt an den hintern Flächen der unteren Reihe der Vorderfusswurzelknochen und an den oberen Enden der Vordermittelfussknochen mit 3—4 Schenkeln seinen Ursprung und verschmilzt mit den hier vorkommenden Bandmassen. Indem er nach unten geht, spaltet er sich am unteren Drittel des Schienbeins in zwei mehr nach hinten hervortretende Schenkel und befestigt sich an jedem derselben an die entsprechenden Flächen der Gleichbeine. Von hier aus schickt jeder Schenkel noch einen beträchtlichen, schräg nach unten und vorn verlaufenden flachen Strang (5') ab, welcher sich auf der vorderen Fläche des Fesselbeines mit der Sehne des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers (6) verbindet. Abb. Fig. 43. 5.

Die seitlichen Zwischenknochenmuskeln, Griffelbeinmuskeln, stellen zwei rundliche, dünne, meist sehr blasse Muskeln dar, die an den

innen Flächen der obern Griffelbeinenden entspringen und dünne an den Griffelbeinen herablaufende Sehnen bilden, die sich in der Fesselgelenkgegend im Bindegewebe verlieren.

Die wurmförmigen Muskeln (*m. m. lumbricales h.*) sind zwei blasser, kleine Muskeln die jederseits, oberhalb des Fesselgelenkes, an den Sehnen des Kronenbeinbeugers und des Hufbeinbeugers liegen und sich mit ihren schwachen Sehnen im Bindegewebe in der Gegend der Haarzotte verlieren.

Wirkungen. Der Fesselbeinbeuger kann beim Pferde wegen Mangel genügender muskulärer Elemente in seiner Wirkung nicht als Muskel betrachtet werden. Er ist vielmehr als Aufhängeband des Fesselgelenkes und als Spannband anzusehen. Dadurch, dass er die Sesambeine trägt und diese den hinteren Theil der Gelenkpfanne bilden, in welcher das Schienbein articulirt, wird es erklärlich, dass der grösste Theil der Körperlast beim Auftreten der Thiere vom Fesselbeinbeuger aufgefangen und getragen wird. Durch seine Verbindung mit der Sehne des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers wird das Gelenk beim Auftreten gespannt (gestreckt) und dadurch ein zu starkes Durchtreten verhindert.

Die Wirkung der seitlichen Zwischenknochenmuskeln und der wurmförmigen Muskeln ist kaum in Anschlag zu bringen.

### Muskeln an den vorderen Gliedmaassen der Wiederkäuer.

A. Der gemeinschaftliche Muskel des Kopfes, Halses und Armbeins entspringt mit seiner Halsportion am Hinterhauptsbein und am obern Theile des Nackenbandes. Seine Warzenportion entspringt theils am Warzentheil des Schläfenbeins mit einer langen rundlichen Sehne, theils am langen Beuger des Kopfes. Die erstgenannte Sehne steht mittelst einer dünnen, fibrös-elastischen Sehnenplatte noch mit dem Unterkiefer in Verbindung. Beide Portionen vereinigen sich etwa in der Mitte des Halses zusammen und vereinigen sich in einem breiten Sehnenstreif — dem Schlüsselbeinstreif — mit der Armportion. An der medialen Fläche des Muskels tritt am untern Theile des Halses vor dem Schultergelenk ein kleiner rundlicher Muskel, welcher an dem unteren Ende der ersten Rippe entspringt und den Gurt als den unteren Theil des Schultergürtelmuskels ansieht. Derselbe findet sich auch bei Schafen, doch ist er hier blässer und scheint bei diesen Thieren (nach Chauveau) mit der ersten Rippe ganz zu fehlen. Die beiden Portionen des Kappenmuskels fliessen in der Mitte in einander; sie sind fleischiger als beim Pferde. Mit dem vorderen Theile dieses Muskels stösst am Schulterblatte der untere Heber des Schulterblattes (*levator scapulae major Douglasii*) zusammen.

Dieser nur dem Pferde fehlende Muskel entspringt dünnsehnig am ersten und zweiten Halswirbel und wird von aussen vom gemeinschaftlichen Muskel umgeben. Er endet theils an der Schulterblattsgräte, theils verliert er sich in der Schulterbinde. Der vordere rautenförmige (sog. Heber des Schulterblattes) und der hintere rautenförmige Muskel verhalten sich wie beim Pferde; ähnlich verhält sich auch der breite Rückenmuskel und der breite Brustmuskel. Der grosse Brustmuskel entspringt bis zur zweiten Rippe hin am Brustbein; die an seinem oberen Rande befindliche Sehne verschmilzt mit dem breiten Rückenmuskel und endet mit dem Heber des Armbeins am Rabenhautfortsatze des Schulterblattes. Durch eine laterale Fleischspitze verbindet er sich mit dem vorderen Grätenmuskel. Der kleine Brustmuskel entspringt am 3. (2.) Halswirbel bis zur ersten Rippe.

B. Die Grätenmuskeln verhalten sich ähnlich wie beim Pferde; wegen Kleinheit der vorderen Grätengrube, springt der vordere stark vor; seine Insertionssehne bildet einen starken Sehnenbogen, welche die Sehne des langen Beugers des Vorarms vor dem Ausweichen schützt. Die beiden Portionen des langen Auswärtsziehers markiren sich mehr wie bei dem Pferde, doch nicht so stark wie bei den Fleischfressern. Die vordere (vorderer Auswärtszieher, Gurlt) entspringt am unteren Ende der Schulterblattsgräte; die hintere auf dem hintern Grätenmuskel. Der kurze Auswärtszieher inserirt sich unmittelbar unter der äussern Erhabenheit des Armbeins. Der Unterschultermuskel besteht aus drei deutlich von einander getrennten Portionen. Die Ansatzsehne wird von der mittleren Portion gebildet, mit welcher die beiden anderen verschmelzen. Der Niederzieher und der Heber des Armbeins sind ohne wesentliche Abweichungen. Der Kapselbandspanner fehlt. Der lange Beuger des Vorarmes ist wenig dick und sehnig und liegt mehr an der medialen Seite. Seine Ursprungssehne hat beim Rinde einen schwachen Eindruck, beim Schafe ist sie rundlich. Der kurze Beuger ist weniger gewunden. Die Strecker des Vorarmes verhalten sich wie beim Pferde, doch entspringt der lange Strecker am breiten Rückenmuskel und hat keinen breiten Theil; er bildet eine schmale, flache, stark markirte Insertionssehne.

C. Der Strecker des Vordermittelfusses verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferde. Er enthält mitunter (beim Rinde seltener, beim Schafe häufiger) noch einen kleinen Muskelbauch, dessen sehr dünne Sehne am medialen Rande herabläuft, mit der Sehne des Streckers der Vorderfusswurzel durch ein Fach tritt und am oberen Ende des Schienbeins neben derselben endigt. Der längere gemeinschaftliche Zehenstrecker löst sich in 3 Muskeln auf, von denen der vordere grössere gemeinschaftlich mit dem Strecker des Vordermittelfusses entspringt und sich, nachdem er vom Beuger des Fesselbeines Verstärkungsschenkel erhalten hat, am Kronenbeine der inneren Zehe inserirt und ausserdem noch ein dünneres Sehnenblatt an das innere Klauenbein schickt. Dieser Muskel wird mithin Strecker der inneren Zehe. Der mittlere, oberflächlich liegende Muskel entspringt mit dem kürzeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker (Fesselbeinstrecker) und vereinigt sich mit dem hinteren, tiefer liegenden und am Ellenbogenbein entspringenden. Beide bilden den gemeinschaftlichen Zehenstrecker, da ihre gemeinschaftliche Sehne sich am unteren Ende des Schienbeins in 2 Schenkel spaltet und an den beiden Klauenbeinen inserirt.

Der kürzere gemeinschaftliche Zehenstrecker (Fesselbeinstrecker) lässt sich häufig in 2 Bäuche zerlegen. Er wird zum Strecker der äusseren Zehe und verhält sich ganz wie der Strecker der inneren Zehe. Der Strecker der Vorderfusswurzel inserirt sich am medialen Theile des oberen Schienbeinendes.

Die beiden Beuger der Vorderfusswurzel und der Beuger des Vordermittelfusses verhalten sich wie beim Pferde; der letztere inserirt sich am hinteren inneren Theile des oberen Schienbeinendes. Der oberflächliche Zehenbeuger ist mit dem medialen Kopfe des tiefen Zehenbeugers sehr innig verbunden; er geht mit seiner Sehne ausserhalb des Kniegelenkbandes nach abwärts, um sich in der Mitte des Schienbeines wiederum mit einer von dem genannten Kopfe kommenden Sehne, zu vereinigen; die so verstärkte oberflächliche Beugesehne verschmilzt im unteren Drittel des Schienbeines mit einem vom Beuger des Fesselbeines herkommenden starken fibrösen Blatte und bildet für die gemeinschaftliche Hufbeinbeugesehne eine Scheide, die sich bald darauf spaltet, jederseits einen Kanal für die ebenfalls gespaltene tiefe

Beugesehne bildet und am Kronenbein endigt. Der tiefe Zehenbeuger setzt sich aus denselben 5 Köpfen zusammen, wie beim Pferde. Der laterale Kopf ist der stärkste und aus ihm geht die Hauptmasse der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne hervor. Der mediale Kopf verhält sich insofern sehr abweichend, als er sich nur mit einer kürzeren und schwächeren Sehne (2') bei der Bildung der Hauptsehne betheiligt, dagegen eine starke lange Sehne bildet, welche die gemeinschaftliche begleitet und mit ihr durch Muskelfasern (10), in Verbindung steht. In der Mitte des Schienbeines verbindet sich diese Sehne mit der oberflächlichen Beugesehne. Die gemeinschaftliche tiefe Sehne spaltet sich am unteren Ende des Vordermittelfusses in 2 Schenkel, welche an den Klauenbeinen enden, nachdem sie die oberflächliche Sehne durchbohrt haben. Sie werden an jeder Zehe durch Ringbänder in ihrer Lage erhalten.

Figur 44.

Rechter Vorderschenkel eines Kalbes von innen gesehen.

4

1. Kronenbeinbeuger. 1' Sehne desselben. 2., 3. und 4. die drei Köpfe des tiefen Zehenbeugers. 2' Sehnen des medialen Kopfes. 2'' der Theil desselben, welcher sich mit 1' verbindet. 5. Ellenbogenmuskel. 6. Speichenmuskel. 7. gemeinschaftliche Hufbeinbeugesehne. 8. Fesselbeinbeuger. 9. starkes Sehnenblatt, welches mit der Kronenbeinbeugesehne den Kanal für die gemeinschaftliche Sehne des tiefen Zehenbeugers bildet. 10. wurmförmige Muskel.

9.  
8.

D. An dem Unterfusse der Wiederkäuer findet sich ein eigener sehnig-bändiger Apparat, welcher als eine Fortsetzung der Vorarmbinde betrachtet werden kann und theils die hier liegenden Beugesehnen und Muskeln von hinten her umschliesst, theils in markirteren Strängen zu den Muskeln und Knochen in Beziehung tritt. Die vom Vorderknie herkommende und auch am oberen Ende des Schienbeines sich befestigenden seitlichen Stränge dieses Apparates



treten an der hinteren Fläche des Fesselgelenkes zu einer starken sehnigen Platte zusammen, von welcher aus Sehnenzüge in die Hautaufwulstungen treten, die den Afterklauen als Grundlage dienen. Seitlich setzen sich dieselben als stärkere Stränge nach unten fort, treten noch mit den Bändern der Zehen in Verbindung und enden an den Klauenbeinen, (Knie-Klauenbeinband F. Müller.) An den Seitenrändern des Schienbeins vermischen sich die oberflächlichen seitlichen Stränge mit einem tiefen von der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel herabkommenden, den Fesselbeinbeuger von hinten bedeckenden starken Sehnenplatte, welches mit der Unterstützungssehne des Hufbeinbeugers verglichen werden kann, aber nicht an die gemeinschaftliche Klauenbeinbeugesehne tritt, sondern sich mit der Sehne des Kronenbeinbeugers zu einem für die Aufnahme der Klauenbeinbeugesehne bestimmten Doppelcanal vereinigt.

Als wurmförmiger Muskel werden die zwischen den Sehnen des Kronenbeinbeugers und des sich zu einem oberflächlichen Zehenbeuger umgestalteten medialen Kopfes des tiefen Zehenbeugers liegenden Muskelfasern angesehen. Der Fesselbeinbeuger (mittlerer Zwischenknochenmuskel) ist fleischiger als beim Pferde, bei jungen Thieren meist ganz fleischig. Im unteren Dritttheil des Vordermittelfusses spaltet er sich zunächst in 3 und dann in 5 Schenkel, von denen die beiden lateralen und medialen an die Sesambeine der beiden Zehen gehen, während der mittlere der 5 Schenkel immer denselben Ausschnitt am unteren Ende des Schienbeines tritt, sich hier theilt, nach links und rechts wendet und sich mit den Sehnen der für die Zehen bestimmten speciellen Streckmuskeln vereinigt. Da die beiden seitlichen, an die Sesambeine tretenden Schenkel ebenfalls Stränge zu den Zehenstreckern schicken, so tritt hier ein ähnliches Verhalten ein wie beim Pferde.

### Muskeln an den vorderen Gliedmaassen des Schweines.

A. Der gemeinschaftliche Muskel hat zwei getrennte Köpfe, von denen der obere am Hinterhauptsbein, der untere am Warzenfortsatze des Schläfenbeines entspringt; beide vereinigen sich in dem deutlich vorhandenen Schlüsselbeinstreif. Die Halsportion des Kappenmuskels ist sehr breit und steigt bis ans Hinterhauptsbein hinauf; die Rückenportion erstreckt sich ebenfalls weit nach hinten. Der untere Heber des Schulterblattes entspringt am ersten Halswirbel; der obere Heber des Schulterblattes entspringt am Hinterhauptsbein; die rautenförmigen Muskeln sind undeutlich gesondert, der hintere ist schwach; die vordere, dem sogenannten Heber des Schulterblattes beim Pferde entsprechende Portion ist sehr stark und reicht bis in die Gegend des zweiten Halswirbels. Der kleine Brustmuskel ist vorhanden, er entspringt aber nur im Bereiche der ersten Rippe. Der vordere Theil des breiten gezahnten Muskels ist von bedeutender Stärke und geht bis zum Flügel des Atlas. Der hintere Theil reicht bis zur 7. oder 8. Rippe. Die übrigen Brustmuskeln und der breite Rückenmuskel zeigen keine erheblichen Abweichungen.

B. Die Muskeln an der Schulter und am Arme verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferde. Nur der Kapselbandspanner scheint unvollständig zu sein; ich habe ihn oft vermisst und wo ich ihn gefunden habe, bestand er nur aus wenigen Fleischfasern. Der lange Beuger des Vorarmes ist rund und verhält sich wie beim Hunde; er wird durch ein Band in die Lage erhalten. Die Strecken des Vorarmes sind ganz wie beim Pferde, da der lange Strecken auch einen breiten Theil hat.

C. Wesentlichere Abweichungen finden sich an den Muskeln am Vorarm. Der Strecken des Vordermittelfusses inserirt sich am oberen Ende

des medialen vorderen grossen Mittelfussknochens. Der längere gemeinschaftliche Zehenstrecker lässt sich in 3 Muskelbäuche zerlegen. Der vordere (innere) geht mit seiner Hauptsehne an die mediale grosse Zehe und mit einer schwächeren an die mediale Afterzehe. Der mittlere giebt an die mediale Afterzehe ebenfalls eine schwache Sehne ab; seine Hauptsehne spaltet sich aber und geht an die beiden grossen Zehen. Der hintere, (äussere) mit dem kürzeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker in Verbindung stehende Muskelbauch geht in eine dünne Sehne aus, die mit der Sehne des mittleren Muskelbauches zusammenfliesst. Unter dem längeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker liegt noch ein vierter Muskelbauch, welcher am Ellenbogenbein entspringt, eine dünne Sehne bildet, die mit den Sehnen der vorigen hinabläuft und sich entweder mit ihnen verbindet, oder sich im Zellgewebe des Vordermittelfusses verliert oder aber zu der medialen Afterklaue geht. Er entspricht dem Strecker der ersten und zweiten Zehe des Handes. Der kürzere gemeinschaftliche Zehenstrecker ist immer doppelt und bildet zwei ansehnliche Muskeln, von denen der vordere der beträchtlichere ist und zum Strecker der lateralen grossen Zehe wird, aber ausserdem noch einen Sehnenschenkel an die laterale Afterzehe schickt. Der hintere Muskel ist lediglich Strecker der lateralen Afterzehe. Der Strecker der Vorderfusswurzel inserirt sich am oberen Ende des Mittelfussknochens der medialen Afterzehe.

Der äussere Beuger der Vorderfusswurzel besteht aus zwei Portionen, einer lateralen, breitsehnigen und einer rundlichen von dieser bedeckten muskulösen, welche gemeinschaftlich am Streckknorren des Armbeines entspringen. Die sehnige Portion verhält sich in ihrer Insertion wie der äussere Beuger des Pferdes und der Wiederkäuer, während die fleischige Portion in eine rundliche Sehne übergeht, die sich, nachdem sie die sehnige Portion in ihrem unteren Theile durchbohrt hat, am oberen Ende des Mittelfussknochens der lateralen Afterzehe inserirt und sich somit ähnlich verhält, wie der analoge Muskel der Fleischfresser. Der innere Beuger der Vorderfusswurzel entspringt nur am Beugeknorren und ist verhältnissmässig schmal, so dass die übrigen hier liegenden Beugemuskeln nicht von den beiden Vorderfusswurzelbeugern eingeschlossen werden. Er läuft zwischen dem Kronenbeinbeuger und dem lateralen Kopfe des Hufbeinbeugers nach abwärts und inserirt sich am Ellenbein. Der Beuger des Vordermittelfusses geht an den hinteren Theil des oberen Endes des Mittelfussknochens der medialen grossen Zehe. Der Kronenbeinbeuger läuft ausserhalb des Kniebogenbandes nach unten und bildet zum oberflächlichen Beuger der lateralen grossen Zehe. Der tiefe Zehenbeuger besteht aus 5 Köpfen, von denen der laterale Kopf des dreiköpfigen Hufbeinbeugers sehr entwickelt ist und stark nach hinten vorragt. Aus diesem geht die Hauptmasse der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne, welche auch die Sehne des Ellenbogenkopfes aufnimmt, hervor. Der mittlere Kopf ist bedeutend schwächer und nimmt die Sehne des grösstentheils dem sehnigen runden Vorwärtswender entspringenden Speichenkopfes auf. Der mediale Kopf wird, nachdem er zu der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne hinter der Vorderfusswurzel Verstärkungsfasern abgegeben hat, zum oberflächlichen Beuger der medialen grossen Zehe. Seine Sehne läuft innerhalb des Kniebogenbandes mit der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne, mit der sie durch Fleischfasern verbunden ist, abwärts und verhält sich bei ihrer Insertion ganz so wie die Sehne des oberflächlichen Beugers der lateralen grossen Zehe, mit der sie sonst in keiner weiteren Verbindung steht. Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne theilt sich in 2 seitliche schwächere, für die Afterzehen bestimmte Schenkel und in 2 mittlere

stärkere, an die grossen Zehen gehenden Schenkel. Letztere liegen in Kanälen und enden an den letzten Zehengliedern; die an die Afterzehe gehenden Schenkel liegen ebenfalls in Kanälen.

D. Am Unterfusse des Schweines finden sich folgende Muskeln: Der **Abzieher der lateralen Afterzehe** besteht aus wenigen blassen Fleischfasern und entspringt unterhalb des Erbsenbeines in den Bandmassen. Seine Sehne verschmilzt mit der des lateralen Zwischenknochenmuskels. Der **Abzieher der medialen Afterzehe** ist ein ziemlich kräftiger Muskel, welcher hauptsächlich am Kniebogenbande seinen Ursprung nimmt und mit der Sehne des lateralen Zwischenknochenmuskels verschmilzt. Der **Anzieher der medialen Afterzehe** (*m. adductor indicis h.*) entspringt an der tiefen Beugesehne der Zehen und verläuft sich am hinteren Theile der medialen Afterzehe. Von den 3 fleischigen Zwischenknochenmuskeln ist der mittlere sehr breit, er theilt sich in zwei Schenkel, welche an die beiden Hauptzehen gehen. Aus seiner oberflächlichen Muskellage geht jederseits noch ein Schenkel für die Afterzehen hervor. Die beiden seitlichen Zwischenknochenmuskeln verbinden sich mit den Abziehern der Afterzehen und verschmelzen mit den Strecksehnen derselben.

### Muskeln an den vorderen Gliedmaassen der Fleischfresser.

A. Der gemeinschaftliche Muskel des Kopfes, Halses und Armbeines besteht aus 3 Portionen, die in einem oberhalb des Schultergelenks liegenden sehnigen Querstreif, in dem das rudimentäre, (bei Katzen stärker entwickelte) (1) Schlüsselbein liegt, innig mit einander verschmelzen. Die Halsportion (5) ist breit und mit der Halsportion des Brustwarzenmuskels verbunden; die Warzenportion (5') entspringt am Warzenfortsatze des Schläfenbeines und liegt unter der Halsportion des Brustwarzenmuskels, mit welcher sie sich kreuzt; die Armportion (5'') fängt am Schlüsselbeinstreif an, bildet die Fortsetzung der beiden genannten Portionen und inserirt sich am Armbein. Der hintere Theil des Kappenmuskels entspringt hinter der Halsportion des gemeinschaftlichen Muskels und reicht etwa bis zum 3. Rückenwirbel; der Rückentheil erstreckt sich bis zum 9. oder 10. Rückenwirbel. Der untere oder grosse Heber des Schulterblattes (8) entspringt am Flügel des Afters, läuft nach abwärts parallel mit der Warzenportion des gemeinschaftlichen Muskels und inserirt sich am unteren Ende der Schulterblattgräte, woselbst er mit dem hintern Theil des Kappenmuskels häufig verschmilzt.

Der breite Rückenmuskel entspringt sehnig von den Lenden und Rückenwirbeln und fleischig an den beiden letzten oder vorletzten Rippen (oder nur einer). Sein unterer Rand verschmilzt in seinem vorderen Theile mit Bündeln des Bauchhautmuskels. Der vordere rautenförmige Muskel reicht bis zum zweiten oder dritten Halswirbel; der hintere ist nur schmal. Der obere oder kleine Heber des Schulterblattes (*levator anguli scapulae h.*) ist dünn, bandförmig; er entspringt am Hinterhauptsbein und verschmilzt an seinem unteren Ende mit dem vorderen rautenförmigen Muskel, dessen Wirkung er theilt. Er fehlt dem Pferde und den Wiederkäuern. Der breite Brustmuskel ist bei Hunden verhältnissmässig schmal, bei Katzen bedeutend stärker und breiter. Bei letzteren geht aus seinem vorderen oberflächlichen Theile noch ein breites Muskelbündel ab, welches mit dem gemeinschaftlichen Muskel verschmilzt und in der Vorarmbinde endigt. Der grosse Brustmuskel entspringt bis zur 2. Rippe. Von seinen oberflächlichen Fasern löst sich ein bandförmiges Bündel ab, welches mit seiner dünnen Sehne über den langen Beuger des Vorarmes hinweggeht und sich an die vordere Fläche des Armbeines heftet. Die Trennung des breiten gezahnten Muskels in einen vorderen und hinteren Theil ist undeutlich.

Figur 45.

Vordertheil des Hundes von rechts gesehen.

1. innerer Kaumuskel. 2. Schläfenmuskel. 3. zweibäuchiger Muskel. 4. Brustwarzenmuskel. 5. Halsportion. 6. Halsportion. 7. Warzenportion und 8. Armportion des gemeinschaftlichen Muskels des Kopfes, Halses und Armes. 9. Halsportion. 10. Rückenportion. 11. Kappenmuskel a. 12. breiter Rückenmuskel. 13. unterer Heber des Schulterblattes. 14. oberer Heber des Schulterblattes. 15. grosser Brustmuskel. 16. langer Auswärtszieher und 17. vorderer Auswärtszieher des Armbeines. 18. dicker, 19. äusserer, 20. langer, 21. innerer Strecker des Vorarmes. 22. gemeinschaftlicher Muskel des Kopfes etc. der linken Gliedmaasse. 23. kurzer Beuger des Vorarmes. 24. langer Rückwärtswender. 25. Speichenstrecker des Vordermittelfusses. 26. längerer gemeinschaftlicher Zehenstrecker. 27. kürzerer gemeinschaftlicher Zehenstrecker. 28. Ellenbogenstrecker des Vordermittelfusses. 29. runder Vorwender. 30. Beuger des Vordermittelfusses. 31. oberflächlicher Zehenbeuger. 32. Beut der Vorderfusswurzel (Ellenbogenkopf). 33. äussere schiefe Bauchmuskel. 34. gerader Bauchmuskel. a. Brustzungenbeinmuskel. b. Brustschildmuskel.

B. Die Grätenmuskeln weichen nicht erheblich ab; der lange Auswärtszieher (11) theilt sich immer in 2 sehr bestimmt von einander geschiedene Portionen, von denen die vordere kürzere (11') — der vordere Auswärtszieher — oval ist und am unteren Ende der Schulterblattsgräte entspringt. Der kurze Auswärtszieher ist mehr rundlich und inserirt sich in beträchtlicher Entfernung über der Insertionsstelle des langen Auswärtsziehers. Der Laterschultermuskel ist sehr breit; der Niederzieher des Armbeines ziemlich dick und fleischig. Der Kapselbandspanner fehlt. Der Heber des Armbeines entspringt mit einer langen, rundlichen Sehne und endigt in einem nur kurzen Fleischkörper an der medialen und hinteren Fläche des Armbeines, schon im oberen Drittel des letzteren. Der lange Beuger des

Vorarmes ist lang, spindelförmig und liegt an der medialen Seite des Armbeines. Seine Ursprungssehne ist rundlich und wird durch ein Querband in Lage erhalten. Von seiner Insertionssehne geht ein Schenkel an das Ellenbogenbein, der andere an die Speiche. Der kurze Beuger tritt mit seiner Insertionssehne zwischen die Ansatzsehne des langen Beugers hindurch und endet am inneren Rande des Ellenbogenbeines. Der lange Strecker ist dünn, bauförmig und entspringt auf der äusseren Fläche des breiten Rückenmuskels, ihm fehlt der breite Theil. Die Strecker des Vorarmes zeigen nicht wesentliche Abweichungen; doch ist der innere verhältnissmässig lang; bei den Hunden findet sich zwischen dem dicken und äusseren Strecker noch ein dritter, rundlicher Muskel — der hintere Strecker des Vorarmes — der bei der Katze mehr mit dem inneren Strecker verschmilzt, weshalb beide Muskeln auch als zwei verschiedene Köpfe des inneren Streckers betrachtet werden können.

C. Am Vorarme der Fleischfresser finden sich ausser den bei den übrigen Thieren vorkommenden Muskeln noch solche Muskeln vor, welche die Drehung der Vorarmknochen gegen einander bewirken; von diesen haben die Vorwärtswender an der Beugeseite die Rückwärtswender, an der Streckseite ihre Lage.

Vorn und aussen liegen: Der **lange Rückwärtswender** (*m. supinator longus h.*) Er ist ein langer, schmaler Muskel, der bei Hunden häufig sehr verkümmert, bei Katzen dagegen immer viel fleischiger und ausgeprägter vorkommt. Er entspringt am Armbein vor und über dem Strecker des Vordermittelfusses, läuft an der medialen Seite desselben herab und endet entweder am medialen Speichenrande oder an der inneren unteren Erhabenheit der Speiche. Er dreht den Fuss nach aussen. Der (Speichen-) Strecker des Vordermittelfusses läuft auf der Speiche herab und lässt sich in zwei besondere Muskeln zerspalten. Der vordere, schwächere (*m. extensor carpi radialis longus h.*) inserirt sich am zweiten, der hintere stärkere Muskel (*m. extensor carpi radialis brevis h.*) am dritten Vordermittelfussknochen. Der längere gemeinsame Zehenstrecker lässt sich in 4 Bäuche zerlegen, die sich an die Sehnen an die Endglieder der 4 grossen Zehen anheften. Der kürzere gemeinschaftliche Zehenstrecker besteht aus 2, bei Hunden nicht so fest mit einander verbundenen, bei Katzen immer leicht trennbaren Muskeln. Der vordere geht mit seiner zweispaltigen Sehne, welche unter die Sehne des längeren Zehenstreckers tritt, an die dritte und vierte Zehe. Der hintere Muskel (*m. extensor digiti minimi proprius h.*) heftet sich an die fünfte Zehe. Alle drei Sehnen verbinden sich mit den Sehnen des längeren Zehenstreckers.

Der äussere Beuger der Vorderfusswurzel bildet einen starken Muskel, welcher am lateralen Rande des Ellenbogens herabläuft und sich am lateralen Theile des oberen Endes des fünften Vordermittelfussknochens inserirt. Er wird also zum Ellenbogenstrecken des Vordermittelfusses (*m. extensor carpi ulnaris h.*) Der **kurze Rückwärtswender** (*m. supinator brevis h.*) wird von dem Strecker des Vordermittelfusses und dem längeren gemeinschaftlichen Zehenstrecker bedeckt. Dieser kurze, aber breite Muskel entspringt unterhalb des äusseren Seitenbandes am unteren Ende des Armbeines, geht schräg nach unten über die vordere Fläche der Speiche und endet an ihrem medialen Rande und auf der vorderen Fläche. Er dreht den Fuss nach aussen. Der Strecker der Vorderfusswurzel entspringt schon in geringer Entfernung vom Ellenbogengelenk und in seinem oberen Theile noch vom lateralen Rande der Speiche. Er inserirt sich am oberen medialen Theile des Vordermittelfussknochens der ersten Zehe. Der **Strecker der ersten und zweiten Zehe** (*m. extensor pollicis longus* und *extensor digiti indicis proprius*) ist von den Zehenstreckern bedeckt. Er entspringt in der oberen Hälfte

Ellenbogenbeines, läuft an der vorderen Fläche desselben am hinteren Rande des Streckers der Vorderfusswurzel herab und begleitet mit seiner Sehne die Sehne des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers. Ein dünner Sehnen-schenkel geht an die erste, ein zweiter stärkerer an die zweite Zehe. Bei der Katze begleitet die Sehne dieses Muskels die Sehne des kürzeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers.

Figur 46.

Rechter Vorarm des Hundes, von vorn und innen gesehen.

1. runder Vorwärtswender.
2. viereckiger Vorwärtswender.
3. kurzer Rückwärtswender.

**Innen und hinten liegen:** Der **runde Vorwärtswender** (*m. pronator teres*) nimmt seinen Ursprung am inneren Knorren des Armbeins vor den Beugemuskeln, geht schräg nach vorn und unten und inserirt sich mit einer breiten Sehne am medialen Speichenrande unterhalb des kurzen Rückwärtswenders, fast bis zur Mitte des Knochens. Er dreht die Speiche und den Unterfuss nach innen. Der Beuger des Vordermittelfusses inserirt sich am oberen Ende des zweiten und dritten Mittelfussknochens. Der oberflächliche Zehenbeuger geht über das Kniebogenband hinweg. Seine Sehne, von welcher der kurze Sohlenspanner seinen Ursprung nimmt, theilt sich in 4 Zipfel, die von den Sehnen des tiefen Zehenbeugers durchbohrt werden und sich an die zweiten Glieder der 4 grossen Zehen anheften. Bei der Katze findet sich noch ein für die innerste Zehe bestimmter dünner Sehnen-schenkel. Der (innere) Beuger der Vorderfusswurzel besteht aus 2 gesonderten Muskeln. Der schwächere derselben (Ellenbogenkopf des *flexor carpi ulnaris* h) entspringt am Ellenbogenhöcker und heftet sich mit seiner langen, schwachen Sehne am Erbsenbeine, vor und über der kurzen starken Sehne des grösstentheils von dem oberflächlichen Zehenbeugers verdeckten, am Bougeknorren des Armbeins entspringenden stärkeren Muskels an. Der tiefe Zehenbeuger besteht wie beim Pferde aus 5 Köpfen. Die gemeinschaftliche, vom Kniebogenbande bedeckte Sehne giebt zuerst einen kleinen Schenkel an die erste Zehe



ab und spaltet sich dann in 4 grössere Schenkel, welche am ersten Zehengliede die bis dahin sie von hinten bedeckenden Sehnen des oberflächlichen Zehenbeugers durchbohren und an der unteren Fläche der letzten Zehenglieder endigen. In ihrer Lage werden die einzelnen Sehnen dadurch erhalten, dass sie unter den Gelenken zwischen den Vordermittelfussknochen und den ersten Zehengliedern in einem aus festem fibrösem Gewebe gebildeten Kanale liegen. Ausserdem findet sich im unteren Drittel des ersten Zehengliedes noch ein starkes und im oberen Drittel des zweiten Zehengliedes ein schwächeres Ringband vor. Auf der hinteren Fläche des tiefen Zehenbeugers entspringt noch ein eigener Muskel, der seine Fleischmasse schwer isoliren und gesondert darstellen lässt. Es ist dies der **lange Sohlenspanner**\*), dessen unteres wurmförmiges Ende bis auf die Sehne des tiefen Zehenbeugers hinabreicht. Die aus ihm hervorgehende sehr dünne Sehne geht zwischen den Sehnen der beiden Zehenbeuger abwärts, spaltet sich dann in 2 Sehnchen, die sich in den beiden an die mittleren grossen Zehen gehenden Sehnenschenkel des oberflächlichen Zehenbeugers verlieren. Bei der Katze gehen aus dem Muskel gleichzeitig zwei Sehnen hervor, die sich dann so theilen, dass alle fünf Zehen Zipfel von ihnen erhalten. Er spannt seine Ansatzpunkte. Der **viereckige Vorwärtswender** (*m. pronator quadratus h.*) bedeckt beim Hunde die hintere innere Fläche der beiden Vorarmknochen, mit Ausnahme ihres oberen und unteren Endes und füllt den Raum zwischen beiden Knochen aus. Seine Fasern laufen in querrer Richtung von dem Ellenbogenbein zur Speiche und sind beim Hunde oben zahlreicher, als unten. Bei der Katze geht er weniger hoch hinauf und bis ans Ende der Vorarmknochen hinab, und ist in seinem unteren Theile viel kräftiger und dicker.

D. Am Unterfusse der Fleischfresser finden sich eine Anzahl Muskeln, die bei den übrigen Thieren nicht vorhanden sind. Der **kurze Sohlenspanner**\*\*, ist ein wenig fleischiger Muskel, welcher am äusseren Rande der vorderen Fläche der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers in der Gegend des Vorderfusswurzelgelenkes entspringt, mit seiner Sehne den für die fünfte Zehe bestimmten Sehnenschenkel begleitet und sich in der Sehnenscheide des tiefen Zehenbeugers verliert.

Die wurmförmigen Muskeln sind drei kleine rundliche Muskeln, welche an der hinteren Fläche der Sehne des tiefen Zehenbeugers, zwischen den 4, für die grossen Zehen bestimmten Zipfeln derselben liegen und an die ersten Glieder der dritten, vierten und fünften Zehe gehen.

Der **Abzieher der ersten** (innersten) **Zehe** (1) (*m. abductor pollicis brevis h.*) ist sehr klein und entspringt an dem von der Sehnenscheide des oberfläch-

---

\*) Gurlt vergleicht ihn mit dem *m. palmaris longus h.*, während Franck, der den Ellenbogenkopf des inneren Beugers der Vorderfusswurzel für den langen Hohlhandmuskel des Menschen hält, den langen Sohlenspanner der Fleischfresser als *m. palmaris longus accessorius h.* bezeichnet. Bei den ausserordentlich vielen Abweichungen, die der *palmaris longus*, der sogar oft ganz fehlt, beim Menschen macht, dürften sich derartige Differenzen in der Anschauung überhaupt nicht beseitigen lassen.

\*\*) Gurlt vergleicht diesen Muskel mit dem *m. palmaris brevis h.* Es dürfte indes der kleine Hohlhandmuskel des Menschen (der auch noch als *m. palmaris cutaneus* und *caro quadrata manus* bezeichnet wird), viel eher in der Fleischmasse, die sich in dem an der hinteren Fläche des Vorderfusswurzelgelenkes befindlichen Ballen (Carpalballen) vorfindet, sein Analogon bei den Fleischfressern finden, als in dem kurzen Sohlenspanner. Dieser ist vielmehr als eine eigenthümliche, für Spannzwecke der Sohlenballen eingerichtete Abtheilung der Zehenbeuger zu betrachten, für den sich beim Menschen kein analoger Muskel findet.

lichen Zehenbeugers nach innen verlaufenden Querbande, geht gerade nach abwärts und endet am unteren Theile des Mittelfussknochens und an der lateralen Fläche des ersten Gliedes der Zehe. Der **kurze Beuger der ersten Zehe** (2) (*m. flexor pollicis brevis h*) liegt zwischen dem vorigen und dem Anzieher. Er entspringt am hinteren Bande der Vorderfusswurzel, geht schräg zur ersten Zehe und endet am inneren Sesambeinchen derselben. Der **Anzieher der ersten Zehe** (3) (*m. adductor pollicis h*) ist der stärkste der Muskeln dieser Zehe; er entspringt ebenfalls am hinteren Bande der Vorderfusswurzel zwischen dem vorigen und dem Zwischenknochenmuskel der zweiten Zehe und geht an die äussere Fläche des ersten Zehengliedes. Der **Anzieher der zweiten Zehe** (4, (*m. adductor indicis h*) entspringt zwischen dem Zwischenknochenmuskel der zweiten und dem Anzieher der fünften Zehe und endet am ersten Zehengliede der zweiten Zehe. Der **Anzieher der fünften Zehe** (5) (*m. adductor digiti minimi*) entspringt am hinteren Theile der Vorderfusswurzel neben dem vorigen, läuft schräg über die Zwischenknochenmuskeln der dritten und vierten Zehe nach aussen und geht, zwischen den Zwischenknochenmuskeln der vierten und fünften Zehe liegend, mit seiner Sehne an die innere Fläche des ersten Zehengliedes.

Figur 47.

Rechter Vordermittelfuss des Hundes, von hinten und unten gesehen.

1. Abzieher, 2. kurzer Beuger, 3. Anzieher  
der ersten Zehe. 4. Anzieher der zweiten  
Zehe. 5. Anzieher, 6. Beuger, 7. Abzieher  
der fünften Zehe. 8. Zwischenknochen-  
muskeln.

Der **Beuger der fünften Zehe** (6) (*m. flexor digiti minimi*) entspringt an dem unteren starken Bande, welches das Erbsenbein mit dem dritten und vierten Mittelfussknochen verbindet, geht schräg über den Zwischenknochenmuskel der fünften Zehe nach aussen und verbindet sich mit der Sehne des folgenden. Der **Abzieher der fünften Zehe** (7) (*m. abductor digiti minimi h*) ist der beträchtlichste Muskel dieser Zehe und liegt unmittelbar unter der Haut. Er entspringt am Erbsenbeine und bedeckt das Band zwischen diesem und dem fünften Mittelfussknochen. Seine Sehne verbindet sich mit der des vorigen Muskels und endet hauptsächlich am äusseren Sehnenbeine. Eine dünne Sehne lässt sich von hier bisweilen noch bis zum ersten Zehengliede verfolgen.

Die Wirkungen der genannten Muskeln ergeben sich aus ihren Benennungen. Die Zwischenknochenmuskeln (8) liegen an der hinteren Fläche der

Mittelfussknochen der 4 grossen Zehen. Sie sind verhältnissmässig stark und ganz fleischig. Sie entspringen an der unteren Reihe der Vorderfusswurzel und an den oberen Enden der Mittelfussknochen und theilen sich unten in eine äussere und innere Abtheilung, von denen jede ihre eigene Sehne bildet, die sich an das betreffende Sesambein heftet und sich überdem noch mit den Strecksehnen der Zehen verbindet.

### 3. Muskeln des Stammes.

Von den Muskeln, welche am Stamme entspringen, dienen eine Anzahl zur Bewegung der vorderen Gliedmaassen. Diese sind bereits S. 242—248 beschrieben worden. Die übrigen hierher gehörigen Muskeln sind theils zur Bewegung der Knochen der Wirbelsäule und des Brustkastens bestimmt, theils bewegen sie den Kopf als Ganzes oder sie tragen zur Bildung der Brust- und Bauchhöhle bei. Die zu beiden Seiten der Wirbelsäule und an den Seitenflächen des Halses liegenden Muskeln sind im Allgemeinen als Streckmuskeln der Wirbelsäule und des Kopfes aufzufassen, lassen sich indess ihrer Lage nach nicht genau in Muskeln des Halses (Nackens) und des Rückens abgrenzen, da manche von ihnen sich über beide Gegenden ausdehnen und schichtweise in einander eingreifen. Sie werden in der Lenden- und Rückengegend von einer fibrösen Haut—der Lenden-Rückenbinde (*fascia lumbo-dorsalis*)—umhüllt, an welcher man ein oberflächliches und ein tiefes Blatt unterscheidet, und die mit den das Vorder- und Hintertheil überziehenden Fascien zusammenfliesst. Die Muskeln, welche vor und unter der Linie liegen, die die Querfortsätze der Halswirbel bilden, sind Beugemuskeln des Halses und Kopfes. Die unter den letzten Brust- und den Lendenwirbeln liegenden Lendenmuskeln werden bei den Muskeln der hinteren Gliedmaasse betrachtet werden, da sie theilweise zur Bewegung derselben bestimmt sind.

#### A. Muskeln am Rücken und den Seitenflächen des Halses.

##### a. Die kleinen gezahnten Muskeln.

1. und 2. Der vordere gezahnte Muskel und der hintere gezahnte Muskel (*m. serratus posticus superior et inferior* h.). Beide Muskeln gehen aus von einer vom dreieckigen Muskel und breiten Rückenmuskel bedeckten Sehnen- ausbreitung hervor, die sich vom Widerrüst, woselbst sie mit der Sehnen- ausbreitung des breiten gezahnten Muskels in Verbindung steht, bis zum Kreuz- bein erstreckt, an den Stachelfortsätzen der Wirbel entspringt, den langen Rückenmuskel und langen Stachelmuskel überzieht, und sich mit der Sehnen- ausbreitung des breiten Rückenmuskels und Bauchhautmuskels verbindet. Am unteren Rande des langen Rückenmuskels bilden sie eine Reihe von Fleisch- zacken, die den gemeinschaftlichen Rippenmuskel von aussen bedecken. Die Zacken des vorderen gezahnten Muskels reichen von der 5. (6) bis zur 11. Rippe, sind unregelmässig und heften sich auf den äusseren Rippenflächen an; an den vorderen Rippenrändern an; ihr Faserlauf ist schräg von vorn nach hinten.

Die Zacken des hinteren gezahnten Muskels sind schärfer ausgeprägt, länger und röther und inseriren sich von der 11. (12) bis zur 18. Rippe an den hinteren Rippenrändern. — Abb. Fig. 38. u. 48. v. Gz. u. h. Gz. —

Wirkungen. Beide sind Respirationsmuskeln; der vordere gezahnte betheiligt sich vorwaltend bei der Inspiration, der hintere gezahnte bei der Expiration.

### b. Oberflächliche Streckmuskeln.

3. Der **gemeinschaftliche Rippenmuskel** (*m. sacrolumbaris s. ileo-costalis*) ist ein langer, vorn und hinten zugespitzter Muskel, der aus vielen Sehnenzipfeln und verhältnissmässig wenig Fleischfasern besteht. Er reicht von dem Querfortsatze des 7. (6) Halswirbels bis zu den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel (selbst bis zum Darmbein) und liegt am lateralen Rande des langen Rückenmuskels; bedeckt ist derselbe von den gezahnten Muskeln; er selbst bedeckt einen Theil der Rippen und der Zwischenrippenmuskeln. Die aus ihm hervorgehenden Sehnenzipfel sind so geordnet, dass die äusseren nach unten und vorn gerichteten an die hinteren Ränder, der 15 ersten Rippen, die inneren, nach hinten gerichteten Sehnenzipfel, aber an die vorderen Ränder der 15 letzten Rippen gehen und sich hier befestigen. Die äusseren 3–4 Rippen überspringenden Sehnen sind ziemlich stark aber von verschiedener Breite; die aus dem Anfangs- und Endtheile des Muskels kommenden sind schmaler als die aus der Mitte hervorgehenden. Die inneren Sehnen sind dünner, breiter und bestehen nur aus locker zusammenhängenden Sehnenfasern. Sie überspringen nur 1 oder 2 Rippen. — Abb. Fig. 48. gem. Rip. —

4. Der **lange Rückenmuskel** (*m. longissimus dorsi h.*) reicht vom Becken bis zu den unteren Halswirbeln und ist daher der längste Muskel am ganzen Thiere. In seinem hinteren Theile ist er so breit, stark und fleischig, dass er den Raum zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel und den Stachelfortsätzen derselben nicht allein ausfüllt, sondern über die Enden der Querfortsätze noch nach aussen hervortritt. Seine vordere Hälfte nimmt bedeutend an Stärke ab und bildet schliesslich nur noch einige dünne Sehnen. Der Muskel entspringt an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, an den beiden vorderen Darmbeinwinkeln, dem zwischen diesen liegenden vorderen Rande und dem vorderen Theile der unteren Darmbeinfläche. Auf seiner oberen Fläche ist er mit einer, besonders in der Nähe der Wirbelsäule sehr starken, festen Sehnenhaut bedeckt, mit welcher die Ursprungssehnen des langen Stachelmuskels und das Nackenband verschmelzen und welche sich nach hinten in die Schweifaponeurose fortsetzt. Vor dem Darmbein zeigt diese Fläche eine tiefe, dreieckige Grube, worin der vordere Theil des grossen Backenmuskels gelagert ist. Aus der inneren Fläche des Muskels gehen breite Sehnen ab, die sich mit den schiefen Stachelmuskeln kreuzen und sich an den Gelenkfortsätzen der Lendenwirbel und den Querfortsätzen der Rückenwirbel befestigen. Aehnliche Sehnen gehen von der unteren Muskelfläche an die Querfortsätze der Lendenwirbel und an die oberen Rippenenden. Vom 12. bis zum 6. Rückenwirbel hin wird der lange Rückenmuskel vom langen Stachelmuskel von oben her umfasst,

und hört beim 2. oder 3. Rückenwirbel auf, fleischig zu sein. Er endet mit langen, dünnen Sehnen, welche den kurzen Stachelmuskel bedecken und theilweise mit diesem verschmelzen, an den Querfortsätzen der letzten beiden Halswirbel oder auch nur am siebenten. — Abb. Fig. 48. l. R.—

5. Der **Quermuskel des Halses** oder der **kurze Stachelmuskel** (*m. transversalis cervicis* h.) Dieser flache, dreieckige, sehnig-fleischige Muskel liegt in dem unteren Theile des Winkels, den der Hals und die Brustwirbelsäule bilden und ist von aussen her von dem langen Rückenmuskel und der vorderen Abtheilung des breiten gezahnten Muskels bedeckt; er selbst bedeckt die unteren Theile des durchflochtenen, des Nacken-Warzenmuskels und des langen Streckers des Halses. Er entspringt an den Querfortsätzen der 6—7 ersten Rückenwirbel und auf der Ursprungssehne des durchflochtenen Muskels. E

Figur 48.

Rumpfmuskeln des Pferdes — oberflächliche Schicht.

f} Ad

k. l. s. B. d. K. kurzer, langer, schiefer Beuger des Kopfes. R. K. Brustkinnbackenmuskel. unteres Ende B. S. Brustschildmuskel. B. Zh. Brustzungenbeinmuskel. Dd durchflochter Muskel. h. Gz. hinterer gezahnter Muskel, oben abgeschnitten. v. Gz. vorderer gezahnter Muskel, zurückgeschlagen. L. St. d. H. langer Strecker des Halses. Mlz. milzförmiger Muskel. N. B. Nackenband; strangförmiger Theil desselben. N. W. Nackenwarzenmuskel. Q (R. Quermuskel der Rippen. l. R. langer Rückenmuskel. gem. Rip. Gemeinschaftlicher Rippenmuskel. Riph. Rippenhalter. l. Sta. langer Stachelmuskel. Z. R. Zwischenrippenmuskel. x innere Schicht derselben.

inserirt sich an den Querfortsätzen der 4 unteren Halswirbel. Der Muskel ist wie der lange Stachelmuskel als eine Fortsetzung des langen Rückenmuskels anzusehen. — Abb. Fig. 48. Q. d. H. —

6. Der **lange Stachelmuskel**, Dornmuskel, (vertritt den *m. spinalis* und *m. semispinalis dorsi* und in unvollkommener Weise auch den *m. spinalis* und *m. semispinalis cervicis h*) ist als eine Fortsetzung und Ergänzung des langen Rückenmuskels anzusehen. Er wird in seinem vorderen Theile vom durchflochtenen Muskel und vom kurzen Strecker des Halses bedeckt und bedeckt seinerseits die schiefen Stachelmuskeln und den unteren Theil des Nackenbandes. Seinen Ursprung nimmt er an den oberen Enden der Stachelfortsätze der Lenden- und der letzten 5—6 Rückenwirbel mit starken, bei Pferden schwer (bei den übrigen Thieren m. o. w. leicht) von einander trennbaren Sehnen, welche mit der den langen Rückenmuskel bedeckenden starken Sehnenhaut völlig verschmelzen. In der Gegend des 12. (13) Rückenwirbels wird der Muskel fleischig, nimmt nach vorn hin an Breite zu und bildet einen, in seinem Inneren stark sehnigen Falz, welcher den langen Rückenmuskel von oben her umfasst. Der lange Stachelmuskel inserirt sich an den Dornfortsätzen der ersten 6—7 Rückenwirbel und geht, nachdem er sich durch neue, an den Dornfortsätzen der ersten beiden Rückenwirbel entspringende Fleischfasern verstärkt hat, an die Dornfortsätze der letzten 4 — 5 Halswirbel. — Abb. Fig. 48. und 49. l. Sta.

7. Der **milzförmige Muskel**—riemenförmige oder Bauschmuskel (*m. splenicus capitis et colli h*) — bildet nach Entfernung der Muskeln der Haut und der vorderen Gliedmaasse die äusserste Schicht am Halse. Er ist ein flacher, dreieckiger Muskel von grossem Umfange, welcher an der starken Sehnenausbreitung des breiten und vorderen gezahnten Muskels in der Gegend der Dornfortsätze der ersten Rückenwirbel mit einer breiten starken Sehne und an dem strangförmigen Theile des Nackenbandes mit dünnen, platten Sehnen seinen Ursprung nimmt; mit seinen Fasern geht er schräg nach vorn und oben und heftet sich theils an die Querfortsätze des 5., 4. und 3. Halswirbels an, theils verschmilzt er mit dem von ihm von aussen her bedeckten langen Strecker des Halses und Nackenwarzenmuskel. Sein Ende nimmt der milzförmige Muskel mit einer dünnen Sehnenausbreitung, die mit der Sehne des Nackenwarzenmuskels zusammenfliesst und sich mit der Aponeurose des gemeinschaftlichen Muskels verbindet, am Querfortsatze des Hinterhauptsbeines und mittelbar auch am Warzenfortsatze des Schläfenbeines. — Abb. Fig. 38. und 48. Mlz. —

8. Der **Nackenwarzenmuskel** (*m. trachelo - mastoideus s. complexus minor h*) und der **lange Strecker des Halses**; beide werden auch als Rückenwarzenmuskel beschrieben. Diese zwischen dem milzförmigen und dem durchflochtenen Muskel liegenden Muskeln entspringen gemeinschaftlich am Gelenkfortsatze des siebenten Halswirbels und an den Querfortsätzen der beiden ersten Rückenwirbel, steigen als lange, schmale Muskelkörper in die Höhe, erhalten von den Gelenkfortsätzen des 6. — 3. Halswirbels



entspringende und sie verstärkende Muskelbündel und verschmelzen dann mit dem sie von aussen her bedeckenden milzförmigen Muskel. Der hintere obere der beiden Muskeln, der Nackenwarzenmuskel, endigt mit einer dünnen platten, ziemlich starken und deutlich markirten Sehne, welche mit der des milzförmigen Muskels verschmolzen ist, am Warzenfortsatze des Schläfenbeines. Der vor dem Nackenwarzenmuskel liegende lange Strecker des Halses bildet dagegen eine starke platte Sehne, die an dem äusseren Rande des dicken Streckers des Halses liegt, und sich am unteren Theile des vorderen Flügelrandes des Atlas befestigt. Diese Sehne dient einer Zacke des gemeinschaftlichen Muskels zum Ursprunge. — Abb. Fig. 38. und 48. NW. und l. St. d. H. —

**Wirkungen.** Der gemeinschaftliche Rippenmuskel theiligt sich beim Pferde zwar nicht unmittelbar an der Streckung der Wirbelsäule, entfaltet aber bei der Wirkung der übrigen Streckmuskeln insofern seine Thätigkeit, als er durch gleichzeitige Wirkung auf die vorderen und hinteren Rippenränder die Rippen feststellt. Im Uebrigen ist er Respirationsmuskel und kann als Inspirator und Expirator fungiren.

Der lange Rückenmuskel ist der mächtigste Streckmuskel der Wirbelsäule und dehnt seine Wirkung nicht allein auf die ganze Lenden- und Rückenwirbelsäule aus, sondern erstreckt dieselbe mittelst seiner Verbindungen mit dem langen und kurzen Stachelmuskel auch bis zur Mitte der Halswirbelsäule; dieselbe äussert sich an den Halswirbeln um so kräftiger als hier gleichzeitig auf die Stachel- und Querfortsätze durch die letztgenannten Muskeln eingewirkt wird. Dadurch, dass er die Last der vorderen Körperhälfte auf das Hintertheil verlegt und vom Boden hebt und im Verein mit den übrigen Streckern die Wirbelsäule feststellt, unterstützt er die den Körper vorwärts bewegende Thätigkeit der Hinterschenkelmuskeln, wie dies am auffälligsten bei erhabenen Gangarten im fliegenden Trabe unter dem Reiter und im schweren Zuge hervortritt. Als höchster Grad der Thätigkeit dieser Muskeln bei unbelastetem Thiere ist das Steigen zu betrachten, wenn das Hintertheil der fixe Punkt, und das gleichzeitige Ausschlagen mit beiden Hinterfüssen, wenn das Vordertheil der fixe Punkt ist. Allein wirkend ist der lange Rückenmuskel beim Recken und Strecken der Thiere thätig (Günther) und kann ausserdem noch als Expirator fungiren. Der lange und kurze Stachelmuskel unterstützen bei alleiniger Wirkung die übrigen Strecker des Halses. Einseitig wirkend krümmt diese Muskelgruppe die Wirbelsäule seitwärts.

Der milzförmige Muskel ist hinsichtlich seiner Wirkungsweise auf Hals und Kopf die Wiederholung des langen Rückenmuskels am Halse. Er wirkt theils als unmittelbarer Strecker des Halses und Kopfes durch seine Ansätze, theils aber mit Hülfe des mit ihm verschmolzenen Nackenwarzenmuskels auf den Kopf und des langen Streckers des Halses auf den Hals; beide werden durch diese Muskeln aufgerichtet. Bei einseitiger Wirkung biegen diese Muskeln Kopf und Hals seitlich, Bei alleiniger und einseitiger Wirkung kann der lange Strecker den ersten Halswirbel drehen helfen.

### c. Tiefe Streckmuskeln.

9. Die **schiefen Stachelmuskeln des Rückens**—Querdornmuskel—(sie entsprechen dem Lenden- und Rückentheile des *m. multifidus spinae h.*), bestehen aus einer grossen Anzahl von flachen, sehnig - fleischigen Muskelkörpern, die sich unmittelbar an die Seitenflächen der Dornfortsätze der Wirbel legen, im Allgemeinen in schräger Richtung von hinten und unten nach vorn und

den laufen und auf ihrem Verlaufe einige Dornfortsätze überspringen. Ihren Ursprung nehmen diese Muskeln mit starken Portionen an den Seitenrändern des Kreuzbeines (und an den Schweifmuskeln), an den Gelenkfortsätzen der Lendenwirbel und der letzten 2—3 Rückenwirbel und an den Querfortsätzen der Rückenwirbel; sie inseriren sich an den oberen Enden der Dornfortsätze der Lenden- und Rückenwirbel. In der Gegend des 10. bis 11. Rückenwirbels liegen sie an mehr wagerecht zu liegen und inseriren sich gradatim immer weiter von der Spitze entfernt an den Flächen der Dornfortsätze. Die vorderen endigen an den Dornfortsätzen des 7. (6) Halswirbels. (Das sog. Kreuzbein- oder Seitenkreuzbeinband bildet die sehnig gewordene und nur wenig Muskelfasern enthaltende Abtheilung der schiefen Stachelmuskeln in der Kreuzgegend (s. S. 51). — Abb. Fig. 49. s. Sta. —

10. Der **durchflochtene Muskel**, Rücken - Oberhauptsmuskel (*m. complexus*). Ist von dem langen Strecker des Halses, dem Nackenwarzenmuskel und dem milzförmigen Muskel von aussen bedeckt und hat ungefähr die Ausdehnung und Form des letzteren, doch ist seine Muskelmasse bei Weitem bedeutender. Nach aussen bedeckt er grösstentheils den breiten Theil des Nackenbandes, den vorderen Theil des langen Stachelmuskels, der kurzen und dicken Strecker des Halses und die hinteren geraden Kopfmuskeln. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem milzförmigen Muskel an der Sehnenausbreitung des breiten und vorderen gezahnten Muskels und mit 6—7 platten markirten, durch dünnes Sehngewebe zusammenhängenden Sehnen an den Querfortsätzen der 6—7 ersten Rückenwirbel, theils entsteht er sehnig an den Gelenkfortsätzen der 5. (6) letzten Halswirbel. Er endigt mit einer sehr starken Sehne, an welcher sich der lange Kopfstrecker inserirt an der Schuppe des Hinterhauptsbeines, dicht neben der Einpflanzung des Nackenbandes. Der Faserlauf dieses Muskels ist nicht überall derselbe. Der obere, vom Rücken entspringende Theil ist nämlich mit 3—5 Sehnenstreifen in der Richtung der Halswirbelsäule durchzogen; zwischen diesen Streifen liegen die Muskelfasern wagerecht oder nur etwas aufsteigend, während die Fasern des an den Halswirbeln entspringenden Theiles in gerader Richtung nach aufwärts gehen und an dem unteren, vorderen Sehnenstreifen ihre Insertion nehmen. — Abb. Fig. 48. und 49. Dfl. —

11. Die **schiefen Stachelmuskeln des Halses** oder der **kurze Strecker des Halses** (entsprechen dem Halswirbeltheile des *m. multifidus spinae h.*) bestehen aus 1—5 starken Muskelportionen, welche vom Querfortsatze des ersten Rückenwirbels und den Gelenkfortsätzen der 4 (5) unteren Halswirbel entspringen, schräg nach oben und innen steigen und einen Wirbel überspringend, sich an den Kämme in der Mitte der Bogen (d. h. den Dornfortsätzen der Halswirbel) bis zum zweiten hinauf, inseriren. Die unteren Muskelportionen sind durch den langen Stachelmuskel vom Nackenbande getrennt; die oberen bedecken jedoch von aussen den breiten Anfangstheil desselben unmittelbar. — Abb. Fig. 49. kz. Str. d. H. —

Wirkungen. Diese Muskeln haben wegen ihrer verhältnissmässigen Kürze und wegen ihrer Anordnung nicht so ausgiebige und weitgreifende Streckwirkungen wie die Muskeln der

vorigen Gruppe. Ihre Wirkung beschränkt sich vielmehr auf kürzere Distanzen; sie sind daher auch mehr als Feststeller der Wirbelsäule aufzufassen, bei deren Wirkung die Wirbel aneinander gezogen werden, wenn die vorige Gruppe thätig ist. Dies gilt besonders von den schiefen Stachelmuskeln des Rückens und des Halses; letztere werden bei kräftigen Aufrichtern des Halses. Bei dem durchflochtenen Muskel, so abweichend er auch von den schiefen Stachelmuskeln erscheint, ist mittelst der ihn durchziehenden Sehnenstreifen das Princip der Kurzfasrigkeit ebenfalls durchgeführt. Eine Muskelabtheilung wird gleichsam an die andere gezogen und festgestellt. Wie die schiefen Stachelmuskeln bei der Wirkung der übrigen Streckmuskeln die einzelnen Wirbel zu fixiren haben, so fixirt der durchflochtene Muskel durch seine Gesamtwirkung den Kopf und stellt gleichzeitig die Widerristparthie fest, von wo aus der milzförmige Muskel zu wirken hat. Der durchflochtene Muskel ist daher der bei Weitem kräftigste Aufrichter und Feststeller des Kopfes und auf eine andauernde Thätigkeit berechnet; nur sein vorderer, länger gefasster Theil theiligt sich mehr an den momentanen und ausgiebigeren Streckbewegungen des Kopfes.

#### d. Obere Wirbel-Hinterhauptsmuskeln, Zwischendorn- und Zwischenquermuskeln.

12. Der **schiefe Kopfmuskel**, — Wender des Kopfes (Günther), Nackenwarzenmuskel (Schwab), Seitenträger-Oberhauptsmuskel (Leyh). — *ilius capitis superior* k) Dieser kurze, aber kräftige viereckige Muskel.

Figur 49.

Rumpfmuskeln des Pferdes — tiefe Schicht. —

—  
B  
K  
—  
H

i. und l. B. d. H. innerer und langer Beuger des Halses; k. l. s. B. d. K., kurzer, schiefer Beuger des Kopfes. Dfl. durchflochtener Muskel. H. d. R. Heber des Kopfes. l. gr. K. langer oder grosser gerader Kopfmuskel. m. gr. K. mittlerer gerader Kopfmuskel. s. Km. schiefer Kopfmuskel. N. B. Nackenband. + dessen strangförmiger Theil. l. Sta. langer Stachelmuskel s. Sta. schiefe Stachelmuskeln. d. u. kz. Str. d. H. dicker und ausgiebiger Streck des Halses. Zwq. Zwischenquermuskeln.

pringt am vorderen Flügelrande und in der Flügelgrube des Atlas, läuft schräg nach oben und innen, bedeckt das betreffende Seitenband und einen Theil des Kapselbandes, wie auch den mittleren Kopfstrecker und inserirt sich am Griffelfortsatze und am Querfortsatze des Hinterhauptsbeines. — Abb. Fig. 49. s. Km. —

13. Der **dicke Strecker des Halses** oder **schiefe Halsmuskel** — Wender des Halses (Günther) Achsen-Trägermuskel — (*m. obliquus capitis inferior h.*) stellt einen sehr starken länglich-viereckigen Fleischkörper dar, der die obere Hälfte der ersten beiden Halswirbel einnimmt. Er entspringt am ganzen Kamme des zweiten Halswirbels und an dessen (hinteren) Gelenkfortsätzen, geht von hinten und innen schräg nach vorn und aussen und bedeckt das zwischen dem 1. und 2. Halswirbel befindliche Drehgelenk, an dessen Kapselbande er innig adhärirt; er inserirt sich, indem er die obere Fläche des Flügels des Atlas bedeckt, am ganzen vorderen Rande desselben. — Abb. Fig. 49 l. d. Str. d. H.

14. Der **grosse gerade Kopfmuskel**, langer Kopfstrecker, langer Achsen-Trägerhaupts-muskel (fehlt dem Menschen\*) ist ein schlaffer, platter, aus groben Fasern bestehender Muskel, welcher am Kamme des zweiten Halswirbels und an dessen Aesten entspringt und sich mit der Sehne des durchflochtenen Muskels, von dem er bedeckt ist, verbindet. — Abb. Fig. 49 l. grd. K. —

15. Der **mittlere gerade Kopfmuskel**, mittlerer Kopfstrecker, kurzer Achsen-Trägerhaupts-muskel (*m. rect. capitis postic. major. h.*) ist von dem vorigen bedeckt und bedeckt selber den nachfolgenden Muskel. Er entspringt am vorderen Theile des Kammes des zweiten Halswirbels, geht nach vorn und etwas nach aussen und endet an der hinteren Fläche der Hinterhauptsschuppe. Abb. Fig. 49. m. grd. K.

16. Der **kleine gerade Kopfmuskel**, kurzer Kopfstrecker, oberer Trägerhaupts-muskel (*m. rect. capitis postic. minor h.*) liegt unter dem vorigen und dem schiefen Kopfmuskel. Er entspringt am hinteren Rande des oberen Bogens des ersten Halswirbels, bedeckt das Kapselband und ist mit ihm innig verbunden. Er endet zur Seite des Nackenbandes mit dem vorigen. (Oft findet man diesen Muskel verkümmert oder geschwunden; mitunter besteht er aus mehreren Portionen.)

17. Die **Zwischenstachelmuskeln** (*m. m. interspinales cervicis, dorsi et lumborum h.*) füllen die Räume zwischen den Stachelfortsätzen der Wirbel aus und sind beim Pferde sehnig und ohne Muskelfasern.

18. Die **Zwischenquermuskeln** (*m. m. intertransversales cervicis, dorsi et lumborum h.*) kommen nur an den Halswirbeln in Betracht und bilden hier ähnliche Muskelportionen, welche die Räume zwischen den Querfortsätzen bedecken und zwischen diesen und den Gelenkfortsätzen vom zweiten bis siebenten

\*) Dieser Muskel ist eigentlich seiner Lage und Bedeutung nach ein vom zweiten Halswirbel an den Kopf tretendes Muskelbündel des Multifidus; er setzt den kurzen Halsstrecker fort. Nach Franck soll er der beim Menschen zuweilen vorkommenden Kopfsacke *spinalis cervicis* entsprechen.

Halswirbel ausfüllen. Die oberen schwächeren Schichten von ihnen laufen mehr grade, die unteren stärkeren Schichten mehr schräg. Zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel werden sie durch den dicken Strecker des Halses ersetzt. Die zwischen den Querfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel vorkommenden Zwischenquermuskeln sind nur undeutlich und fehlen zwischen dem fünften und sechsten Lendenwirbel ganz. Abb. Fig. 49. Zwq.

Wirkungen. Der obere schiefe Kopfmuskel und die hinteren geraden Muskeln sind Kopfstrecker bei gemeinschaftlicher Wirkung; bei einseitiger bringen sie den Kopf seitlich. Die bedeutendste Wirkung entfalten die dicken Strecker des Halses. Ihnen fällt bei gestrecktem Kopfe die Aufgabe zu, den ersten Halswirbel auf dem zweiten festzustellen, dies kann jedoch nur durch die gleichzeitige Wirkung beider Muskeln erfolgen. Bei einseitiger Wirkung drehen sie den ersten Halswirbel auf dem zweiten und zugleich den Kopf. Die Zwischenstachelmuskeln sind beim Pferde ohne Wirkung und von den Zwischenquermuskeln kommen nur diejenigen des Halses in Betracht. Diese ziehen die einzelnen Wirbel aneinander und strecken daher bei beiderseitiger Thätigkeit den Hals; einseitig wirkend biegen sie ihn seitlich.

## B. Muskeln an der unteren, vorderen Fläche des Halses.

(Beuger des Halses und des Kopfes).

1. Die **Rippenhalter**, — Rippenhalswirbelmuskel — (*m. m. scaleni*), sind diejenigen Muskeln, welche den Raum zwischen der ersten Rippe und den unteren Halswirbeln einnehmen. Dieselben verschmelzen beim Pferde immer mehr oder weniger. Die untere stärkste Abtheilung — der untere Rippenhalter oder ungleich dreiseitige Muskel — entspringt fleischig in der Mitte des vorderen Randes der ersten Rippe, geht, sich zuspitzend, nach vorn und oben und inserirt sich an den Querfortsätzen des sechsten, fünften und vierten Halswirbels. Die mittlere, schmälere Portion — mittlerer Rippenhalter — fängt am Querfortsatze des ersten Rückenwirbels an, vereinigt sich mit dem unteren Rippenhalter und endet am sechsten oder fünften Halswirbel. Die obere Portion — oberer Rippenhalter — bildet immer einen kleinen, gesonderten, dreieckigen Muskel, der am obersten Theile des vorderen Rippenrandes entspringt und nur bis an den Querfortsatz des siebenten Halswirbels geht. Die Rippenhalter sind in topographischer Beziehung insofern beachtenswerth als unter denselben die Gefäße der vorderen Gliedmaßen aus der Brusthöhle kommen und in dieselbe hineintreten; zwischen denselben treten die Nerven des Armgeflechtes hindurch und auf denselben setzt sich der Zwerchfellnerv zusammen. Abb. Fig. 38. und 48. Riph.

2. Der **Beuger des Halses** — Rücken-Trägersmuskel (*m. longus colli*) wird durch eine Anzahl von sehr beträchtlichen Muskelbündeln zusammengesetzt, welche die Körper der sechs ersten Rückenwirbel und sämtlichen Halswirbel mit Ausnahme des ersten, bedecken. Die in der Brusthöhle aus den Seitenflächen der sechs ersten Rückenwirbelkörper entspringenden Muskelportionen bilden an jeder Seite einen gesonderten rundlichen Muskelbauch, der an dem Körper und den Querfortsätzen der beiden untersten Halswirbel

stigt. Diese Abtheilung des langen Beugers hat Gurlt als den inneren Beuger des Halses beschrieben.

Von den an den Querfortsätzen und Körpern des siebenten bis dritten Halswirbels entspringenden (und den langen Beuger des Halses (Gurlt) darstellenden) Bündeln gehen diejenigen von gleichem Wirbelursprunge convergirend nach oben und innen und treten, indem sie häufig einen Wirbel überwinden, unter einem sehr spitzen Winkel in der Mittellinie (Kamm) der überliegenden Wirbelkörper zusammen und bilden so gleichsam ein System von ineinandergeschobenen A-förmigen Muskeln. Die von den oberen Halswirbels entspringenden Bündel inseriren sich mit einer starken Sehne an dem Höcker des Atlas. Zwei besondere (den Zwischenquermuskeln angehörige) Muskelbündel, welche jederseits an den Querfortsätzen des dritten Halswirbels entspringen und am Körper des zweiten Halswirbels endigen, ohne sich zusammenzustossen, werden von Gurlt als kurzer Beuger des Halses bezeichnet. Abb. Fig. 49 i. und l. B. d. H.

3. Der **lange Beuger des Kopfes**, Halswirbel-Oberhauptsmuskel (*m. rectus capitis anticus major h.*). Dieser Muskel liegt bei seinem Ursprunge von den Querfortsätzen des vierten (fünften) bis zweiten Halswirbels flach an der Seite des Halses, bildet dann einen starken rundlichen Muskelbauch, der mit dem Beuger des Halses durch lockeres Bindegewebe verbunden ist, geht unter dem ersten Halswirbel, ohne sich an diesem zu befestigen, nach vorn und oben, ist vom Luftsacke seiner Seite lateralwärts bedeckt, mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen und endigt mit diesem an der Vereinigungsstelle des Keil- und Hinterhauptsbeines. Abb. Fig. 48 und 49. l. B. d. K.

4. Der **kurze Beuger des Kopfes**, Träger-Keilmuskel (*m. rectus capitis anticus minor h.*) ist ein kleiner, schlanker, ganz fleischiger Muskel, der am Körper des ersten Halswirbels entspringt, mit dem Kapselbande locker verbunden über dem vorigen liegt und sich unmittelbar hinter ihm an der Schädelbasis befestigt. Abb. Fig. 48 und 49. K. B. d. K.

5. Der **kleine oder schiefe Beuger des Kopfes**, Träger-Griffelmuskel (*m. rectus capitis lateralis h.*). Dieser ebenfalls ganz fleischige Muskel ist kleiner als der kurze Beuger, über welchem er am ersten Halswirbel entspringt. Er geht in schräger Richtung nach aussen und vorn und inserirt am Griffelfortsatze des Hinterhauptsbeins. Abb. Fig. 48 und 49. s. B. d. K.

Wirkungen. Die Rippenhalter stellen bei gleichzeitiger Wirkung der Halswirbelsäule fest. Bei beidseitiger Wirkung beugen sie den Hals nach unten, bei einseitiger seitlich. Der Beuger des Halses beugt bei seiner Gesamtwirkung die ganze Halswirbelsäule nach unten. Die einzelnen Portionen beugen einen Wirbel auf den anderen. Die Kopfbeuger beugen den Kopf und ziehen ihn bei einseitiger Wirkung zur Seite.

### C. Muskeln an der Brustwand.

1. Die **Heber der Rippen** (*m. m. levatores costarum h.*) sind kleine, etwas bauchte Muskeln, welche nach Entfernung des langen Rückenmuskels und



kurzen Stachelmuskels zum Vorschein kommen. Sie entspringen an den Querfortsätzen der Brustwirbel, gehen in schräger Richtung nach hinten und unten an die nächste Rippe und heften sich an dem vorderen Rande derselben an. Sie sind als die verstärkten Anfänge der äusseren Schichten der Zwischenrippenmuskeln, mit welchen sie zusammenfliessen, anzusehen. Da sie an der ersten und letzten Rippe fehlen, so zählt man nur 15 beim Pferde, von denen die vorderen aber auch meist nur schwach entwickelt sind. Abb. Fig. 49. H. d.

2. Die **Zwischenrippenmuskeln** (*m. m. intercostales h*) füllen die Zwischenräume aus, die sich zwischen den einzelnen Rippen und deren Knorpel befinden, und sind innen von der Brusthaut überzogen. Sie bestehen aus zwei Schichten kurzer schräger Muskelfasern, die sich einander kreuzen.

Die äussere Schicht oder die äusseren Zwischenrippenmuskeln (*stratum externum s. m. m. intercostales externi*) ist stärker als die innere und reicht von den Hebern der Rippen bis zu den Rippenknorpeln. Die Fasern dieser Schicht entspringen am hinteren Rande jeder Rippe, laufen schräg nach hinten und unten und inseriren sich an dem vorderen Rande der nächstfolgenden Rippe. An den hinteren Rippen gehen dieselben auch in den äusseren schiefen Bauchmuskel über.

Die innere Schicht oder die inneren Zwischenrippenmuskeln (*stratum internum s. m. m. intercostales interni*) entspringen am vorderen Rande der einen Rippe, laufen schräg nach vorn und unten, und inseriren sich am hinteren Rande der nächstvorliegenden Rippe. Nach unten zu wird der Verlauf der inneren Zwischenrippenmuskeln mehr wagerecht und es schieben sich dieselben in die Zwischenknorpelräume. An den falschen Rippen werden sie noch von einer mehr zusammenhängenden Schicht bedeckt, welche auf der oberen Fläche der Knorpel entspringt, schräg nach unten und vorne geht und hier die äusseren Zwischenrippenmuskeln vertritt und mit der tieferen Schicht verschmilzt. Abb. Fig. 48. Z. R.

An dem hinteren Rande der letzten Rippe inserirt sich noch ein dreieckiger dünner, platter Muskel, der auf dem Querbauchmuskel liegt und an den Enden der Querfortsätze der zwei bis vier ersten Lendenwirbel seinen Ursprung nimmt. Dieser Muskel wird von Gurlt (Atlas Tab. 45. Fig. 1. 11) als hinterer Rippenmuskel (*m. costarum retrahens*) von Leyh als Lenden-Rippenmuskel beschrieben. Günther sieht ihn als einen Theil des hinteren gezahnten Muskels an, während Chauveau ihn als zum inneren schiefen Bauchmuskel gehörig betrachtet. Er zieht die letzte Rippe nach hinten.

3. Der **Quermuskel der Rippen** (fehlt dem Menschen). Derselbe bildet einen platten, sehnig fleischigen Muskel, welcher vom tiefen Brustmuskel bedeckt wird, an der äusseren Fläche der ersten Rippe unter der Ursprungsstelle des unteren Rippenhalters entspringt, schräg nach hinten und unten geht und sich an den Knorpeln der zweiten, dritten und vierten Rippe befestigt. Mit seinem oberen hinteren Theile geht er direct in den geraden Bauchmuskel über.

ter, weshalb man ihn beim Pferde als eine Fortsetzung des letzteren ansehen m. Abb. Fig. 38, 48 und 52. Q. d. R.

4. Der **Brustbeinmuskel** — Brustbein-Rippenmuskel — (*m. sternalis s. triangularis sterni* A.) liegt innerhalb der Brusthöhle auf der oberen Fläche des Brustbeines und ist vom Brustfell bedeckt. Er besteht aus zwei symmetrischen Portionen, welche in Zacken vom Brustbein an die Knorpel der Rippen treten und diese von innen her ganz bedecken. Seinen Ursprung nimmt der Brustbeinmuskel neben dem mittleren Schenkel des Brustbeinbandes, läuft, indem er die äusseren Schenkel dieses Bandes bedeckt, nach aussen und oben und inserirt sich mit sechs Zacken von der zweiten bis zur siebenten Rippe an den Vereinigungsstellen der Rippen mit ihren Knorpeln. Von der letzten Zacke geht noch eine Nebenzacke an den untern Theil des Knorpels der achten Rippe. (Abb. der linken Hälfte des Brustbeinmuskels. Fig. 30, 5.

Figur 50.

Brustbein des Pferdes von oben gesehen.

1 Halswirbelknorpel. 2 Schaufelknorpel. 3. Brustbeinband. 4. Strahliges Band. 5. Linke Hälfte des Brustbeinmuskels.

**Wirkungen.** Die Heber der Rippen ziehen die Rippen nach vorn und drehen nach aussen; sie sind daher kräftige Inspirationsmuskeln. Ueber die Wirkungen der Zwischenrippenmuskeln bestehen schon seit sehr langer Zeit verschiedene Ansichten. Die verbreitetste Ansicht ist, dass die äussere Schicht den Brustkorb erweitert, die innere verengt, und beide Schichten durch gemeinsames Wirken die Rippen feststellen. Nach einer andern Ansicht sind sie lediglich Inspirationsmuskeln. Der Quermuskel der Rippen trägt zur Erweiterung der Brusthöhle, der Brustbeinmuskel zur Verengerung derselben bei.

## D. Das Zwerchfell.

Das **Zwerchfell** oder Querfell (*diaphragma s. septum transversum*) wird von einem unpaaren breiten Muskel von eigenthümlicher Form gebildet, der schräg von oben und hinten nach unten und vorn liegt und sich der Quer nach zwischen Brust- und Bauchhöhle so ausspannt, dass er beide Höhlen gänzlich von einander trennt. Die vordere gewölbte Fläche des Zwerchfells ist der Brusthöhle zugewendet und wird vom Brustfell überzogen; die hinten ausgehöhlte, der Bauchhöhle zusehende Fläche wird vom Bauchfell bekleidet. Man unterscheidet am Zwerchfell den mittleren sehnigen Theil und den peripherischen fleischigen Theil. Der sehnige Theil oder der **Helmont'sche Spiegel** (*pars tendinea, centrum tendineum, speculum Helmontii*) wird ringsum von dem fleischigen Theile eingeschlossen und hat fast die Form eines Kartenherzens, (Kleeblattes), dessen oberer Theil der Wirbelsäule und dessen Spitze dem Brustbein zugewendet ist. Er besteht aus silberglänzenden Sehnenfasern, die aus dem fleischigen Theile hervorgehen und dem Centrum zustreben, sich aber auch vielfältig unter einander kreuzen. Etwas rechts von der Mitte ist der sehnige Theil mit einem ziemlich grossen Loche, dem **Hohlvenenloche** (*foramen venae cavae s. quadratum*) versehen, das zum Durchtritte der hinteren Hohlvene dient und dessen Ränder von stärkeren Sehnenfasern rings umgeben sind.

Den fleischigen Theil kann man in einen Lenden-, Rippen- und Brusttheil abtheilen. Der Lendentheil besteht aus einem langen rechten und einem kurzen linken Schenkel oder Pfeiler (*crura diaphragmatis*). Der erstere entspringt an den 4 ersten Lenden- und 2 letzten Rückenwirbeln aus einer platten, rundlichen Sehne, welche sich unmerklich in dem unteren langen Wirbelbände verliert. Er ist bei Weitem der stärkste, tritt fast in der Mittellinie tief in den sehnigen Theil des Zwerchfells hinein und hat einen Schlundschlitz (*hiatus oesophageus*) — zwischen sich, durch den der Schlund und die beiden Lungenmagenerven aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle treten. Der kurze linke Schenkel ist ein mit einer eigenen Sehne der Gegend der zwei ersten Lendenwirbel entspringender, breiter, dreieckiger Fleischkörper, der oben und links in den sehnigen Theil tritt. Zwischen beiden Pfeilern findet sich hart an der Wirbelsäule der Aortenschlitz (*hiatus aorticus*) für den Durchtritt der Aorta, des Milchbrustganges und der unteren Vene.

Oefter verschmelzen unter dem Aortenschlitz beide Schenkel miteinander. Häufig findet sich auch noch an der rechten Seite ein dritter, dem kurzen Schenkel ähnlicher Fleischkörper, dessen Sehne aus der des langen Schenkels hervorgeht, wie überhaupt Abweichungen in diesem Theile nicht selten sind.

Der Rippentheil erstreckt sich an jeder Seite von der 18. bis zur 7. Rippe und befestigt sich mit Zähnen, die mit denen des Querbandmuskels abwechseln, an den inneren Flächen der Verbindungsstellen der Rippen mit ihren Knorpeln. Ausgenommen hiervon sind die 3 letzten Rippen, bei denen

er Ansatz an der inneren Fläche der Rippen selbst und zwar am höchsten bei der 18., am niedrigsten bei der 16. stattfindet. Die Muskelfasern dieses Theils bilden eine gleichmässige Schicht, die sich an der Brustwand hinzieht; sie laufen nach innen und vorn und endigen in der sehnigen Mitte. Der Brust-

Figur 51.

Zwerchfell und Lendenmuskeln des Pferdes. Rückenlage.

1

*S.K.*

. Db. innerer Darmbeinmuskel; \* seine mediale Portion. g. L. grosser Lendenmuskel. l. kleiner Lendenmuskel. v. L. viereckiger Lendenmuskel. g. S. gerader Schenkelmuskel. S. viereckiger Schenkelmuskel. S. R. Sitzbeinruthenmuskel. A. V. äusserer Verstopfungsmuskel. + der von Gurit als Schaambeinmuskel bezeichnete Theil desselben. Z. das Zwerchfell. a. rechter Pfeiler, b. linker Pfeiler, c. Rippentheil, d. Brustbeintheil, e. Hohlraumloch, f. der durch den Schlundschlitz tretende Schlund, g. die durch den Aortenschlitz tretende Aorta, h. Sehne des geraden Bauchmuskels, i. ihr zum Gelenkkopfe des Oberarmknochens tretender Sehnenchenkel.

Geit's Anatomie von Leisering u. Müller.

beintheil ist der kleinste; seine Fasern entspringen von der oberen Fläche des Schaufelknorpels und steigen gerade in die Höhe; sie sind kürzer als die des Rippentheils, in welche sie jederseits ununterbrochen übergehen. Ausser den schon genannten Organen, die wegen ihres Durchtrittes durch das Zwerchfell mit diesem in Verbindung stehen, heftet sich an seine hintere Fläche die Leber durch ihre Bänder an; an der vorderen Fläche befestigen sich die Lungen durch Verdoppelungen ihres serösen Ueberzuges. — Abb. Fig. 51. Z. —

**Wirkungen.** Bei der Zusammenziehung des muskulösen Theiles flacht sich das Zwerchfell, besonders in seinem sehnigen Theile ab und erweitert dadurch den Raum der Brusthöhle; es ist mithin Inspirationsmuskel; bei der Expiration erschlafft es und wird passiv durch die Baueingeweide nach vorn gedrängt. Bei gleichzeitiger Wirkung des Zwerchfells (starker Inspiration) und der Bauchmuskeln kommt die sogenannte Bauchpresse zu Stande — (Drängen auf Koth- etc. Absatz, Gebäract).

### E. Muskeln des Bauches.

Die Bauchmuskeln sind die muskulöse Grundlage der Bauchdecken, deren Bildung ausserdem noch die äussere Haut, der Bauchhautmuskel und das parietale Blatt des Bauchfelles beitragen. Sie umschliessen den nicht von Knochen gebildeten Raum zwischen dem Brustkorbe, den Lendenwirbeln und dem Becken und sind bei männlichen Thieren von einem in schräger Richtung laufenden Kanal, dem Leistenkanal, durchbohrt. Eigenthümlich ist, dass jeder Bauchmuskel eine von dem anderen verschiedene Faserrichtung hat und sich sämmtlich in verschiedenen Winkeln kreuzen.

Bei denjenigen Thieren, deren Eingeweide stark belastet sind (Pferde, Wiederkäuer), werden die Bauchmuskeln von einer starken elastischen Membran überzogen, die durch ihre physikalischen Eigenschaften die Bauchmuskeln im Tragen der Last der Baueingeweide unterstützt. Diese elastische oder gelbe Bauchhaut überzieht den ganzen äusseren schiefen Bauchmuskel und ist in ihrem unteren Theile ausserordentlich stark und mit der Bauchsehne des genannten Muskels fast untrennbar verbunden. Nach oben hin ist sie schwächer und vom Fleischkörper des äusseren schiefen Bauchmuskels leichter zu trennen, doch schickt sie zwischen die einzelnen Muskelbündel Fortsätze ab. Sie setzt sich über ihn hinaus noch auf die Zwischenrippenmuskeln und den breiten gezahnten Muskel fort. Am Becken steigt die gelbe Bauchhaut bis zum äusseren Darmbeinwinkel hinauf und befestigt sich an demselben; nach hinten setzt sie sich unter der Schaambeinfuge fort und geht in die Bänder des Hinterschenkels über. Aus der gelben Bauchhaut gehen noch starke Platten ab, die bei männlichen Thieren den Schlauch umhüllen und bei weiblichen das Euter einschliessen, sich in dasselbe einsenken und so für diese Organe elastische Umhüllungsmembranen und Aufhängebänder darstellen. Zum Durchgange für Gefässe und Nerven finden sich in der gelben Bauchhaut zahlreiche Spalten vor.

1. Der **grosse oder äussere schiefe Bauchmuskel**, — **äusserer Rippenbauchmuskel** — (*m. obliquus externus abdominalis* h) ist der umfanglichste von den

Bauchmuskeln und schliesst die übrigen, mit Ausnahme der Anfänge des geraden Bauchmuskels ein. Er selber wird vom Bauchhautmuskel und der selben Bauchhaut bedeckt. Der Muskel entspringt auf den äusseren Flächen der Rippen, von der 4. oder 5. an bis zur 18., auf den Zwischenrippenmuskeln und kleinen Theiles auf der Rückenlendenbinde mit Fleischwarzen, welche im Bereiche des breiten gezahnten Muskels am ausgeprägtesten und deutlichsten sind und zwischen die Zähne dieses Muskels eingreifen. Seine Fleischfasern laufen schräg nach hinten und unten und gehen in eine breite Sehne über, die mit der gelben Bauchhaut fast untrennbar verbunden ist. Diese Sehne geht theils nach unten zur Mittellinie (Bauchtheil), theils tritt sie an das Becken und den Hinterschenkel (Beckentheil). Der Bauchtheil der Sehne verschmilzt mit der Bauchsehne des inneren schiefen Bauchmuskels sehr innig und bildet mit dieser das sogenannte äussere Scheidenblatt für den geraden Bauchmuskel. In der Mittellinie des Bauches stossen die so verbundenen Sehnen mit den Sehnen der gleichnamigen Muskeln der anderen Seite zusammen und bilden mit diesen und den hier ebenfalls zusammentreffenden Sehnen der Querbauchmuskeln, einen strangartigen weissen Streif, — die weisse Linie (*linea alba*) — in welcher sich beim Fötus, etwa in der Richtung der letzten Rippe eine Oeffnung vorfindet, welche die Nabelöffnung oder der Nabelring (*annulus umbilicalis*) genannt wird. Bei dem geborenen Thiere verschliesst sich dieselbe narbenartig.

Der hintere oder Beckentheil der Sehne des äusseren schiefen Bauchmuskels spaltet sich in das Schenkelblatt und in den Schenkelbogen. Der Schenkelbogen (*arcus cruralis*) befestigt sich am äusseren Darmbeinwinkel und am vorderen Rande des Schambeines; er spannt sich zwischen seinen beiden Ansatzpunkten bogenförmig aus und wird durch direkt von einem Ansatzpunkte zum andern verlaufende fibröse Fasern so verstärkt, dass er viel stärker ist als der übrige Theil der Sehne und sich daher auch mehr markirt. Dieser Theil wird auch als das Poupert'sche Band (*ligamentum Pouperti*) bezeichnet. Die nach dem Innern des Beckens den Schenkelbogen fortsetzende Sehne wird schwächer, überzieht den oberen Theil des dünnen Einwärtsziehers, den grössten Theil des Darmbeinmuskels und verschmilzt mit der Darmbeinbinde. Das Schenkelblatt geht unmittelbar vor dem Schenkelbogen ab und theils aus diesem hervor; es bildet eine dünne, breite, später mit der Schenkelbinde verschmelzende Sehnenplatte, welche an die innere Fläche des Hinterschenkels tritt und den unteren Theil der zwischen dem breiten und dünnen Einwärtszieher liegenden Gefässrinne bedeckt, während der obere Theil derselben durch den Schenkelbogen geschlossen wird.

Zwischen dem hinteren Theil der mit der Sehne des geraden Bauchmuskels verschmelzenden Bauchsehne des äusseren schiefen Bauchmuskels und dem inneren, unteren Theile des Schenkelbogens findet sich ein 12—14 Cm. langer, schräg gestellter Schlitz, welcher der äussere Bauchring oder äussere Leistenring (*annulus inguinalis*) genannt wird. Derselbe führt in einen langen, schräg nach aussen und aufwärts gelegenen trichterförmigen, spalt-



artigen Raum, den Leistenkanal (*canalis inguinalis*), dessen hintere äussere Wand durch das Poupartische Band und dessen vordere innere Wand hauptsächlich durch den inneren schiefen Bauchmuskel gebildet wird. Bei männlichen Thieren steht der Leistenkanal mittelst einer im hintern schiefen und im Querbauchmuskel befindlichen Oeffnung — der innere Bauch- oder Leistenring (*annulus abdominalis*) — in welche sich das Bauchfell einstülpt, mit der Bauchhöhle in Verbindung. Durch den Leistenkanal treten die Hoden aus der Bauchhöhle in den Hodensack und der Samenstrang liegt in demselben. Bei weiblichen Thieren ist der äussere Bauchring und der Leistenkanal ebenfalls vorhanden, doch fehlt bei ihnen der innere Bauchring (mit Ausnahme der Fleischfresser, bei welchen das runde Mutterband durch denselben tritt). — Abb. Fig. 37 und Fig. 52 a. s. B. —

2. Der kleine oder innere schiefe Bauchmuskel — Darmbeinbauchmuskel — (*m. obliquus internus abdominalis h*) ist in seiner ganzen Ausdehnung vom äusseren schiefen Bauchmuskel bedeckt und bedeckt selber den Querbauchmuskel und im unteren Bauchtheile den geraden Bauchmuskel. Er bildet einen starken, breiten fächerförmigen Fleischkörper, der in der Flankengegend liegt und dessen Fasern sich mit den Fasern des geraden Bauchmuskels kreuzen. Der Muskel entspringt fleischig am äusseren Darmbeinwinkel am oberen Theile des Poupartischen Bandes; seine obere Abtheilung läuft gerade nach vorn und inserirt sich theils fleischig an der letzten Rippe, theils bilden sich aus ihr 4—5 platte, nur durch lockeres Bindegewebe verbundene Sehnen, die an die innere Fläche der Knorpel der 4—5 letzten Rippen gehen.

Figur 52.

Bauchmuskeln des Pferdes.



a. B.

gr. B.

i. s. B.

a. B. äusserer schiefer Bauchmuskel. gr. B. gerader Bauchmuskel. i. s. B. innerer schiefer Bauchmuskel. \* der an die Rippen tretende Theil desselben. Q. B. Querbauchmuskel. Q. R. Quermuskel der Rippen.

Die aus der hinteren, stärkeren Abtheilung des Muskels hervorgehende Bauchsehne verbindet sich abwärts innig mit der Sehne des äusseren schiefen Bauchmuskels und stösst mit der Sehne des anderseitigen Muskels in der weissen Linie zusammen. Mit seinem hinteren Rande tritt er mit dem Poupartschen Bande in Verbindung und begrenzt mit demselben den Leistenkanal. Mit dem Hodenmuskel steht er insofern in Beziehung, als er mit diesem den inneren Bauchring umfasst und die Muskeln mit ihren Fasern in einander übergehen.

— Abb. Fig. 52. i. s. B. —

### 3. Der gerade Bauchmuskel Brust-Schaambeinmuskel (*m. rectus abdominis*)

1.) Dieser an der unteren Bauchseite gerade von vorn nach hinten laufende breite Muskel liegt mit Ausnahme seines vorderen Theiles zwischen den verschmolzenen Sehnen der schiefen Bauchmuskeln und der Sehne des Querbauchmuskels, neben der weissen Linie, die ihn von dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite trennt. Abgesehen davon, dass die Sehne des Quermuskels der Rippen oft in ihn übergeht, entspringt er mit 5—6 fleischigen Portionen von den Knorpeln der 4—9. Rippe und von der unteren Fläche des Brustbeines, nach hinten laufend wird er breiter und dicker, bedeckt die Knorpel der falschen Rippe bis zur 13. hin, ohne sich jedoch an diese anzuheften, verschmälert sich allmählig und endet mit einer sehr starken Sehne am vorderen Rande des Schaambeines. Von hier schickt er einen starken, runden Schenkel ab, welcher den Schaambeinmuskel durchbohrt, über dem Querbande durch den Pfannenausschnitt in die Pfanne tritt und sich neben dem runden Bande am Gelenkkopfe des Oberschenkelbeines befestigt. Ein anderer Sehnenzug läuft nach hinten und vereinigt sich, nachdem er mit dem der anderen Seite ein Loch zum Durchtritt der äusseren Schaamvenen umschlossen hat, mit demselben. Die Endsehnen dieses Muskels dienen mehrfach als Ursprungspunkte für Hinter-schenkelmuskeln. Der Muskel zeigt 9—11 unregelmässige, im Zickzack laufende sehnige Querstreifen, die sog. sehnigen Inschriften (*inscriptiones tendineae*), welche Fasern an die Sehnenausbreitung der schiefen Bauchmuskeln abschieken.

Abb. Fig. 38. u. 52. gr. B. —

4. Der Querbauchmuskel, — innerer Rippenbauchmuskel, — (*m. transversus abdominis h.*). Dieser von den übrigen Bauchmuskeln bedeckte Muskel zeichnet sich durch den queren Faserlauf seines platten, verhältnissmässig schwachen Fleischkörpers aus und umschliesst mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite die ganze Bauchhöhle wie ein breiter Gurt. Er entspringt an den Knorpeln der 12—13 letzten Rippen mit Zacken, welche in die Ursprungszacken des Zwerchfelles eingreifen, und an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel. Seine nach abwärts laufenden Fasern gehen bald in eine dünne Sehnenhaut über, die vom Schaufelknorpel angefangen, an der ganzen weissen Linie, wo sie mit der gleichnamigen Sehne zusammenstösst, endigt. Am Darm- und Schaambein verschmilzt sie mit den Sehnen der übrigen Bauchmuskeln. Da die Querbinde des Bauches (*fascia transversa abdominalis h.*) bei Pferden nur sehr schwach entwickelt ist, so grenzt der Querbauchmuskel unmittelbar an das Bauchfell, jedoch findet sich bei gutgenährten Pferden zwischen beiden

eine m. o. w. dicke Fettschicht vor, die bei abgemagerten Thieren nur durch geringe Reste von atrophischem gelblichen Fettgewebe und Bindegewebe ersetzt wird. — Abb. Fig. 52. Q. B. —

**Wirkungen.** Die Bauchmuskeln verkleinern bei ihrer Contraction die Bauchhöhle nach allen Richtungen und pressen mehr oder weniger stark auf die Bauch- und theilweise auch auf die Beckeneingeweide und deren Inhalt. Den höchsten Druck üben sie unter Mitwirkung des Zwerchfells auf die Baueingeweide aus (Bauchpresse.) Bei den Respirationsbewegungen betheiligen sich die Bauchmuskeln dadurch, dass sie die Bauchhöhle verengern, wodurch die Baueingeweide bei erschlafftem Zwerchfell nach vorn geschoben und der Raum der Brusthöhle verengert wird; aus diesem Grunde sind sie Exspiratoren und Antagonisten des Zwerchfells. Am auffälligsten wird die Betheiligung der Bauchmuskeln bei krankhafter Respiration. Durch die Wirkung des kleinen schiefen Bauchmuskels wird die sogenannte Dampf Rinne gebildet. In ihrer Wirkung auf den Rumpf sind die Bauchmuskeln Beuger der Wirbelsäule; dies ist ganz besonders bei dem geraden Bauchmuskel der Fall. Es lässt sich auch vermuthen, dass dieser Muskel beim Pferde nicht ohne Einfluss auf das Oberschenkelbein ist und dasselbe fester in die Pfanne zieht.

## F. Muskeln des Schweifes.

Die Schweifmuskeln des Pferdes (Schwanzmuskeln der übrigen Hausthiere) umgeben die Schweifwirbel und bilden mit diesen die Grundlage der sogenannten Schweifrübe. Sie sind im Allgemeinen so angeordnet, wie einzelne der schon betrachteten Muskeln der Wirbelsäule und von einer sehr starken fibrösen Hülle, der Schweifbinde, umgeben, die sich zwischen die einzelnen Muskeln einsenkt. Es sind folgende:

1. Der **kurze oder innere Heber des Schweifes**, — oberer Kreuzbeinmuskel des Schweifes. — Dieser Muskel entspringt an den beiden letzten Dornfortsätzen des Kreuzbeines, von den Bogen der Schweifwirbel und erhält von den schiefen Stachelmuskeln, Verstärkungsbündel. Er bildet einen kräftigen runden Muskelbauch, der in der Mittellinie mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammenstösst, die obere Fläche des Schweifes bedeckt, schwächer und ganz sehnig wird und schliesslich mit dem langen Heber zusammenfliesst. Seine kurzen Sehnen enden gemeinschaftlich mit den Sehnen des letzteren. — Abb. Fig. 54. K. H.

2. Der **lange oder äussere Heber des Schweifes** — Seitenkreuzbeinmuskel des Schweifes — liegt seitlich am Kreuzbein, anfänglich vom dreieckigen Kreuzdarmbeinbände bedeckt; alsdann zieht er sich am oberen Seitenrande der Schweifrübe bis zum Ende derselben hinab. Er geht als rundlicher, kräftiger Muskel aus dem Kreuzbeintheile der schiefen Stachelmuskeln hervor, von denen er die Fortsetzung nach hinten bildet und erhält von der oberen Fläche der Querfortsätze des Kreuzbeines entspringende Verstärkungsbündel. Auf der oberen Fläche der ersten 4 — 5 Schweifwirbel liegt er, ohne Verstärkung zu erhalten und ohne Sehnen abzugeben, im lockeren Zellgewebe; von da ab erhält er von jedem Wirbel Verstärkungsbündel und schickt, vom 5. oder 6. Wirbel anfangend, Sehnen ab, die sich gemeinschaftlich mit den Sehnen des kurzen

Hebers an den den Gelenkfortsätzen entsprechenden Vorsprüngen der Schweifwirbel inseriren. — Abb. Fig. 54. l. H. —

3. Der **Seitwärtszieher des Schweifes** — Gesässbeinmuskel des Schweifes — (*coccygeus h.*) ist ein fast handbreiter flacher Muskel, welcher an der inneren Fläche des Kreuzsitzbeinbandes in der Gegend des Darmbeinkammes vor dem Heber des Afters, sehnig entspringt, fleischig wird, schräg nach oben und hinten läuft, den langen Niederzieher bedeckt und sich zwischen diesem und dem langen Heber an den Querfortsätzen der vier ersten Schweifwirbel und theilweise auch auf der Schweifbinde inserirt. Abb. Fig. 54 und 56. Sz.

4. Der **lange Niederzieher des Schweifes** — unterer langer Kreuzbeinmuskel des Schweifes. — Dieser kräftige, seitlich zusammengedrückte Muskel liegt am unteren Seitenrande der Schweifrübe und nimmt seinen Ursprung unterhalb der Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel (vom zweiten oder dritten an). Seine Insertionssehnen gehen aus dem dem Ursprungsrande entgegengesetzten unteren (Seiten) Rande hervor und theilen sich in äussere stärkere und in innere schwächere Zipfel. Die äusseren enden an den Querfortsätzen der Wirbel; die inneren verbinden sich mit den Sehnen des kurzen Niederziehers und enden an den unteren Flächen der Schweifknochen. Abb. Fig. 56 l. N.

5. Der **kurze Niederzieher** — unterer kurzer Kreuzbeinmuskel des Schweifes — liegt an der inneren Seite des langen Niederziehers und ist weit schwächer als dieser. Er geht aus dem Muskelkörper des langen Niederziehers hervor, von dem er eigentlich nur eine Abtheilung bildet. Ausserdem nimmt er seinen Ursprung an der unteren Fläche des Kreuzbeinendes und mit allmählig schwächer werdenden Bündeln von den unteren Flächen der Schweifwirbel. Seine Insertionssehnen gehen verbunden mit den inneren Sehnen des langen Niederziehers an die untere Fläche der Wirbel. Abb. Fig. 56 k. N.

6. Die **Zwischenquermuskeln** — der Seitenschweifmuskel — liegen zwischen dem langen Heber und dem langen Niederzieher und bestehen aus mehr oder weniger starken Muskelbündeln, die an dem Seitenrande des Kreuzbeines anhängend, die Räume zwischen den Querfortsätzen der oberen Schweifwirbel ausfüllen.

Wirkungen. Die beiden Heber heben den Schweif bei beidseitiger Wirkung gerade in die Höhe; bei einseitiger Wirkung des langen Hebers wird der Schweif seitlich in die Höhe gehoben. Der Seitwärtszieher zieht den Schweif seitlich herab; bei beidseitiger Wirkung pressen sie ihn fest gegen den After (Günther). Die Niederzieher ziehen den Schweif bei beidseitiger Wirkung gerade herab; der lange Niederzieher bewegt ihn einseitig wirkend seitlich abwärts. Die Zwischenquermuskeln stellen bei beidseitiger Wirkung die Schweifwirbel fest; einseitig wirkend biegen sie ihn etwas zur Seite.

### Muskeln des Stammes bei den übrigen Hausthieren.

Die Muskeln des Stammes zeigen bei den übrigen Hausthieren nur geringe Abweichungen von den gleichnamigen Muskeln des Pferdes, und stimmen auch bei den verschiedenen Thiergattungen so überein, dass dieselben füglich hier zusammengefasst werden können.

A. Die kleinen gezahnten Muskeln variiren sehr hinsichtlich der Ausbildung und der Zahl ihrer Zähne. Der vordere fängt bei den Wiederkäuern und den Schweinen an der vierten bis sechsten Rippe an, und lässt die neunte oder zehnte Rippe meist (aber nicht immer) frei; der hintere hat drei bis fünf Zähne. Bei den Fleischfressern entspringt der vordere schon in der Höhe des vierten Halswirbels und bildet sieben bis neun stark dicht zusammenliegende Fleischzacken. Der hintere bildet bei ihnen drei bis vier starke, breite Fleischzacken. Der gemeinschaftliche Rippenmuskel geht bei den Fleischfressern aus dem lateralen Theile der Lendenabtheilung des langen Rückenmuskels hervor. Der lange Rückenmuskel ist bei den übrigen Thieren vorn mehr fleischig als beim Pferde. Der lange und kurze Stachelmuskel verhalten sich bei den Wiederkäuern ähnlich wie beim Pferde, doch wird der lange Rückenmuskel von ersterem nicht umfasst. Beim Schweine und Hunde verschmelzen dieselben mit dem langen Rückenmuskel sehr innig. Der milzförmige Muskel weicht nur beim Schweine erheblicher ab, indem er drei gesonderte Köpfe bildet, die an das Hinterhauptsbein, den Warzenfortsatz des Schläfenbeines und an den Flügelfortsatz des Atlas gehen. Der Nackenwarzenmuskel ist bei den übrigen Hausthieren verhältnissmässig stärker als beim Pferde; der lange Strecker des Halses dagegen ist mehr rudimentär und kürzer. Die schiefen Stachelmuskeln und deren Fortsetzungen am Halse, der kurze Strecker des Halses weichen nicht wesentlich ab. Der durchflochtene Muskel ist beim Schweine und den Fleischfressern doppelt. Die kurzen Wirbel-Hinterhauptsmuskeln verhalten sich fast bei allen Hausthieren gleich. Die geraden Kopfmuskeln sind bei den andern Thieren verhältnissmässig stärker als beim Pferde; besonders sind sie beim Schweine stark entwickelt und verschmelzen bei diesem noch mehr wie bei den anderen Thieren.

Der schiefe Halsmuskel ist bei Wiederkäuern und Schweinen verhältnissmässig schwach und vermischt sich bei ersteren mit dem schiefen Kopfmuskel.

Die Zwischenquer- und Zwischendornmuskeln sind bei den Fleischfressern mehr ausgebildet, als bei den übrigen Thieren; die letztgenannten Muskeln sind bei ihnen fleischig.

B. Der Rippenhalter entspringt bei den übrigen Hausthieren höher als beim Pferde, beim Schweine nimmt er oft, beim Hunde immer seinen Anfang am ersten Halswirbel. Die mittlere Portion von ihm erstreckt sich bei den Wiederkäuern bis an die vierte, beim Schweine bis an die dritte Rippe; bei den Fleischfressern geht dieselbe mit ihrem oberen Theile an die dritte oder vierte Rippe, während ihr unterer bis zur fünften oder sechsten Rippe fleischiger Theil sich erst an der achten Rippe inserirt. Der Beuger des Halses zeigt wenig Abweichungen. Beim Schweine inseriren sich seine einzelnen Muskelportionen so, dass die drei bis vier letzten Halswirbel in der Mittellinie frei und ohne Muskelanheftungen sind. Der lange Beuger des Kopfes entspringt bei den Wiederkäuern tiefer als beim Pferde; in seinem oberen Theile gehen die Warzenportionen des gemeinschaftlichen und des Brustkinnbackenmuskels Verbindungen mit ihm ein; ein mit ihm gleichzeitig entspringendes starkes Bündel geht an den unteren Theil des Flügelrandes des Atlas. Auch beim Schweine und den Fleischfressern reicht er tiefer hinab als beim Pferde. Der kurze und der schiefe Beuger des Kopfes zeigen wenig Abweichendes; letzterer ist beim Schweine breit und vermischt sich mit dem schiefen Kopfmuskel.

C. Die Heber der Rippen und die Zwischenrippenmuskeln richten sich nach der Zahl der Rippen. Der Quermuskel der Rippen ist beim

Rinde breit und reicht bis zur sechsten Rippe. Beim Hunde bedeckt er die Ursprungssehne des geraden Bauchmuskels und endigt an den Knorpeln der fünf bis sechs ersten Rippen. Der Brustbeinmuskel weicht nicht ab.

D. Das Zwerchfell weicht beim Rinde insofern ab, als sein fleischiger Rippentheil, von hinten angefangen, erst bei der neunten Rippe die Verbindungsstelle der Rippen und ihrer Knorpel erreicht, so dass ein bedeutender Theil des Rippengewölbes die Baueingeweide unmittelbar umgiebt. Das Hohlruhrloch befindet sich rechts neben dem Schlundloch, ein wenig unterhalb desselben. Beim Schweine geht die Sehne der Zwerchfellspfeiler bis zum letzten Lendenwirbel. Bei Fleischfressern, besonders bei Katzen, ist der sehnige Theil verhältnissmässig klein.

E. Die Bauchmuskeln weichen im Wesentlichen nicht von denen des Pferdes ab. Der äussere schiefe ist bei den Fleischfressern mehr fleischig und weniger sehnig. Der innere schiefe entspringt bei allen Thieren auch an den Querfortsätzen der Lendenwirbel, doch entspringt beim Schweine der Haupttheil des Muskels am Hüftwinkel. Der gerade Bauchmuskel hat bei allen übrigen Hausthieren weniger sehnige Inschriften als beim Pferde und giebt an das Oberschenkelbein keinen Sehnenschenkel ab. Beim Hunde entspringt er schon von der ersten Rippe an. Der Querbauchmuskel weicht nicht wesentlich ab. Beim Schweine ist er fleischiger als bei den anderen Thieren.

F. Die Schwanzmuskeln verhalten sich bei den Hausthieren mit wenigen Ausnahmen ziemlich gleich. Die gewundene Richtung, welche der Schwanz des Schweines zeigt, erklärt Gurlt dadurch, dass sich die Sehnen der Schwanzmuskeln in einer Schraubenwindung an die Schwanzwirbel befestigen. Bei den Fleischfressern entspringen die beiden Heber und der lange Niederzieher schon in der Lendengegend. Ausser dem an der medialen Kante des Sitzbeines entspringenden starken (inneren) Seitwärtszieher findet sich noch ein am vorderen Theile des Schwanzes, zwischen dem langen Heber und dem äusseren Backenmuskel liegender rundlicher Muskel vor, den ich den oberen Seitwärtszieher genannt habe. Derselbe entspringt am oberen Rande des Darmbeines, dem Seitenrande des Kreuzbeines und den Querfortsätzen der vorderen Schwanzwirbel und verliert sich nach hinten zwischen dem langen Heber und dem langen Niederzieher. Er entspricht mithin in gewisser Beziehung den Zwischenquermuskeln oder dem Seitenschweifmuskel des Pferdes, ist aber von viel bedeutenderer Entwicklung. Die beiden Seitwärtszieher sind besonders beim Wedeln thätig.

## 4. Muskeln der hinteren Gliedmaassen.

Die Muskeln der hinteren Gliedmaasse nehmen ihren Ursprung theils an der Wirbelsäule, theils an Muskeln des Rumpfes, hauptsächlich aber am Becken und an den Knochen der hinteren Gliedmaasse selbst. Sie sind wie die der vorderen Extremität mit m. o. w. starken fibrösen Umhüllungen versehen, welche sich theils vom Rumpfe auf den Hinterschenkel fortsetzen, theils an den Knochen desselben entspringen oder aus einzelnen Muskeln hervorgehen. Diese Umhüllungen lassen sich meistens in mehrere Blätter zerlegen und sind an einzelnen Gegenden, namentlich an der Hinterbacke, so reichlich mit elastischen Fasern versehen, dass sie hier ganz den Charakter der elastischen



Häute annehmen. Die die obere Schenkelgegend umkleidende fibröse Haut wird die breite Schenkelbinde (*fascia lata femoris h*) genannt; diese ist besonders in der Kniegegend sehr stark und steht mit der elastischen Bauchhaut in Verbindung (cf. Spanner d. br. S.). Die die Muskeln des Unterschenkels einschliessende Fascie heisst die Unterschenkelbinde (*fascia cruris h.*). Letztere verhält sich im Allgemeinen wie die Vorarmbinde am Vorderschenkel. Sie befestigt sich an der Gräte und der inneren Fläche des Unterschenkelbeines, erstreckt sich bis ans Fersenbein und den sich hier inserirenden Sehnen und zieht sich über das Sprunggelenk hinab, um sich mit den Strecksehnen der Zehenglieder zu verbinden. Aus ihr gehen Zwischenmuskelbänder und Ringbänder hervor, von denen letztere an einzelnen Stellen eine sehr bedeutende Stärke erreichen. Die im Becken die Lendenmuskeln und den Darmbeinmuskel überziehende starke Fascie heisst die Lenden-Darmbeinbinde (*fascia iliaca h*); sie steht mit den Sehnen der schiefen Bauchmuskeln und der Schenkelbinde in Verbindung.

### A. Muskeln am Becken und Oberschenkel.

Die am Becken und Oberschenkel vorkommenden zahlreichen Muskeln werden behufs des anatomischen Studiums am besten nach ihrer Lage beschrieben. Am äusseren Umfange des Schenkels liegen die Kruppenmuskeln und die Auswärtszieher; am inneren und hinteren Umfange die Einwärtszieher. In und unter dem Becken die Beuge- und Drehmuskeln des Oberschenkels; am vorderen Umfange des Oberschenkels die Streckmuskeln des Unterschenkels.

#### a. Muskeln am äusseren Umfange des Beckens und des Oberschenkels, (Kruppenmuskeln, Auswärtszieher).

1. Der **Spanner der breiten Schenkelbinde** — äusserer Darmbeinmuskel — (*m. tensor fasciae latae h.*). — Dieser Muskel liegt zwischen dem Darmbeinwinkel und dem Knie und bildet im oberen Theile des Hinterschenkels die vordere Begrenzungslinie. Er ist bei seinem Ursprunge rundlich, wird dann mehr dreieckig und breitet sich fächerförmig aus; mit dem äusseren Backenmuskel ist er so innig verbunden, dass die Grenze zwischen beiden schwer bestimmbar ist. Er entspringt am äusseren Darmbeinwinkel und geht in eine Sehne über, die den Schenkel nach allen Richtungen hin überzieht und die breite Schenkelbinde (*fascia lata h.*) heisst. Diese Binde lässt sich in mehrere Blätter zerspalten. Der äussere Theil des oberflächlichen Blattes verschmilzt mit der die Backenmuskeln und die Auswärtszieher überziehenden Fascie und geht in die Lenden-Rückenbinde über; der innere Theil verbindet sich mit der die Einwärtszieher überkleidenden Fascie. Das tiefe Blatt geht aus dem Muskel hervor und stellt die eigentliche Sehne desselben dar. Es ist glänzend und sehr stark, überzieht den äusseren dicken Schenkelmuskel und den geraden Schenkelmuskel, geht an die Kniescheibe, befestigt sich hier, überzieht das Kniegelenk, verschmilzt theils mit dem äusseren geraden Kniescheibenbände und heftet sich an der Gräte des Unterschenkels an.

tasserdem verbindet es sich durch seine Verschmelzung mit den Sehnen der Aus- und Einwärtszieher mit der Achillessehne und den Strecksehnen der Lehen. — Abb. Fig. 53. 55 und 56. Sp. —

Figur 53.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes von aussen gesehen. Oberflächliche Muskeln.



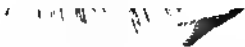
d E

/ E

!

•

k A —



• 1 kurzer Auswärtszieher, l A. langer Auswärtszieher, m A. mittlerer Auswärtszieher,  
! E. dicker Einwärtszieher, l. E. langer Einwärtszieher, ä. G. äusserer Gesässmuskel, g.  
• grosser Gesässmuskel, l. R. langer Rückenmuskel. Sp. Spanner der breiten Schenkelbinde.

2. Der äussere Gesäss- oder äussere Kruppenmuskel — oberer Darmbein-  
andreherm. — (*m. gluteus maximus h.*) ist ein dreieckiger Muskel, der mit seiner  
ausgeschweiften Basis nach vorn und mit der Spitze nach hinten gerichtet ist.  
Er liegt unter der Haut und bedeckt den hinteren Theil des grossen Backenmus-  
kels. Seinen Ursprung nimmt er mit einem mit dem Spanner der breiten Schen-  
kelbinde innig verbundenen Fleischschenkel am äusseren Darmbeinwinkel; mit  
einem stärkeren inneren Schenkel und mit dem vorderen tief ausgeschnittenen  
Rande geht er aus der den grossen Backenmuskel bedeckenden Aponeurose  
hervor. Seine Muskelbündel convergiren nach unten und hinten und bilden  
einen fächerförmigen Fleischkörper, dessen Sehne, bedeckt vom langen Aus-

wärtszieher des Hinterschenkels, hauptsächlich am unteren Umdreher endigt.  
— Abb. Fig. 53. a. G. —

3. Der **grosse Gesäss- oder Backenmuskel** (*m. glutæus medius et m. pyramidalis h.*) besteht beim Pferde aus 3 so innig verbundenen Muskeln, deren Trennung immer nur auf künstliche Weise zu bewerkstelligen ist. Diese Muskeln sind:

a. Der **eigentliche grosse Gesässmuskel oder grosse Kruppenmuskel** — grosser Darmbein-Umdrehermuskel. — Er ist der dickste Muskel am ganzen Thiere und wird in seinem vorderen Theile von der Lenden-Rückenbinde, in seinem hinteren Theile von dem äusseren Backenmuskel bedeckt. Seinen Ursprung nimmt er mit einer m. o. w. langen dreieckigen Fleischspitze in einer Vertiefung des langen Rückenmuskels, dann an den beiden Darmbeinwinkeln dem inneren Theile der oberen Darmbeinfläche, an der Seite des Kreuzbeines und an der ihn überziehenden Lenden-Rückenbinde. Er bedeckt den mittleren Backenmuskel, mit dem er theilweise ganz verschmilzt, das dreieckige Band, das Kreuzsitzbeinband und den Hüftnerfen. Seine oberflächlich liegende Muskelmasse endet theils fleischig, theils sehnig an beiden Umdrehern; seine tiefere, in gleicher Ebene mit dem mittleren Backenmuskel liegende Schicht endet hauptsächlich mit einer rundlichen, starken, schon im Innern der Muskelmasse entspringenden Sehne am oberen Umdreher. Abb. Fig. 53 u. 54. g. l.

b. Der **mittlere Gesässmuskel oder mittlere Kruppenmuskel** — mittlerer Darmbein-Umdrehermuskel — wird von dem eigentlichen grossen Backenmuskel ganz bedeckt, und bedeckt seinerseits einen Theil des kleinen. Er entspringt auf der oberen Fläche des Darmbeinflügels an einer markirten Knochenlinie (Bogenlinie), geht an der Darmbeinsäule nach hinten und endet mit einer breiten starken Sehne, nachdem dieselbe über den mittleren Umdreher hinweggegangen und sich mit der breiten Sehne der oberflächlichen Schicht des vorigen Muskels verbunden hat, unter dem mittleren Umdreher. Unter dieser Sehne befindet sich ein grosser Schleimbeutel, welcher ihr und der breiten Sehne des grossen Backenmuskels gemeinschaftlich ist. — Abb. Fig. 54. m. G. —

c. Der **birnförmige oder pyramidenförmige Muskel** (*m. pyriformis et pyramidalis femoris h.*) ist bei seinem Ursprunge so innig mit dem grossen Backenmuskel verschmolzen, dass man denselben als eine zu diesem gehörige Fleischparthie angesehen hat. Er liegt zwischen dem langen Auswärtszieher des Hinterschenkels und dem grossen Backenmuskel, trennt sich von diesem nach unten hin, bildet eine sich zuspitzende Fleischportion, die zwischen dem langen Auswärtszieher und dem Oberschenkelbein etwas herabsteigt und endet mit einer schlaffen, ziemlich breiten Sehne am Oberschenkelbein unter dem mittleren und oberen Umdreher, unmittelbar am Ursprunge des äusseren dicken Schenkelmuskels. — Abb. Fig. 54. p. M. —

4. Der **kleine Gesässmuskel oder kleine Kruppenmuskel** — kleiner Darmbein-Umdrehermuskel — (*m. glutæus minimus h.*) — ist vom grossen Backenmuskel ganz bedeckt. Er ist ein kurzer, aber kräftiger, stark mit Sehnen durchsetzter, gefurchter Muskel von fast länglich viereckiger Form, der an dem rauhen

Kamme des Darm- und Sitzbeines entspringt, etwas gedreht nach aussen und hinten geht, sich auf seiner unteren Fläche mit dem Kapselbande des Hüftgelenkes verbindet und an dem rauhen Rande des mittleren Umdrehers endet. Hier umgreift er mit seiner aussen glatt werdender Sehne den Rand des mittleren Umdrehers so, dass er fast die ganze Aussenfläche desselben bedeckt. Mit seinem vorderen Rande bedeckt er die äussere Ursprungssehne des geraden Schenkelmuskels und berührt den äusseren dicken Schenkelmuskel; mit seinem hinteren Rande grenzt er an die kleinen Zwillinge. — Abb. Fig. 58. K. G. —

5. Der **Auswärtszieher des Hinterschenkels** — äusserer oder vorderer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels — (*m. biceps femoris h.*) ist einer der fleischreichsten Muskeln am ganzen Thiere und hilft den grössten Theil der Hinterbacken bilden. Er ist von einer, in seinem Bereiche viele elastische Fasern enthaltenden Aponeurose überzogen, die zwischen seine einzelnen Abtheilungen Fortsetzungen abschickt. Von diesen Abtheilungen, die man auch als besondere Muskeln beschrieben hat, geht die vordere und die hintere von verschiedenen Knochenpunkten aus, während die mittlere sich keilartig zwischen beide einschiebt.

a. Der **lange Auswärtszieher** stellt den oberen, vorderen Kopf dar. Er entspringt an den 3 letzten Dornfortsätzen des Kreuzbeines und an den ersten Schwanzwirbeln, geht zwischen dem äusseren und grossen Backenmuskel einerseits und dem langen Einwärtszieher andererseits, in dem Raume zwischen dem oberen Umdreher und dem Sitzbeinhöcker in der Richtung des Oberschenkelbeines etwas bogenförmig nach hinten und unten, bedeckt von aussen den äusseren Rand des Sitzbeines, eine Anzahl Muskeln, den Hüft- und Wadenbeinnerven und endet mit einer kurzen aber starken Sehne, die aus dem an der medialen Fläche des Muskels befindlichen starken Sehnenzuge hervorgeht, an der vorderen Fläche der Kniescheibe und am äusseren langen Bande derselben. In seinem Verlaufe befestigt er sich noch sehnig am oberen Rande des Sitzbeinhockers, schickt eine schwache Sehne an das Oberschenkelbein hinter den unteren Umdreher und verbindet sich innig mit der Sehne der folgenden Abtheilung. Der erwähnte Sehnenzug an der inneren Fläche des Muskels ist besonders im unteren Theile desselben breit und stark; nach oben verschmälert er sich und verliert sich endlich ganz in der Muskelmasse. Er dient hauptsächlich zur Insertion der schräg von hinten nach vorn verlaufenden Muskelbündel. — Abb. Fig. 53. l. A. —

b. Der **mittlere Auswärtszieher** stellt den unteren hinteren Kopf des Auswärtsziehers dar. Dieser entspringt stark sehnig am unteren Rande des Sitzbeinhockers und ist anfangs mit dem vorigen eng verbunden. In seinem Verlaufe trennt er sich jedoch bald von ihm und wird durch Muskelbündel, welche von der sehnigen Ueberkleidung des kurzen Auswärtsziehers entspringen, fleischiger. Er bedeckt von aussen den unteren Theil des langen Einwärtsziehers und geht, nachdem er den äusseren Wadenmuskel erreicht hat, über eine breite, schräg nach vorn und unten gehende Sehne über, die sich mit dem hinteren stärkeren Theile mit der Achillessehne verbindet und bis ans

Fersenbein reicht; zum grössten Theile verliert sie sich aber in der Sehne überkleidung des Unterschenkels. — Abb. Fig. 53. m. A. —

Figur 54.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes von aussen. Tiefere Muskeln

**E**

**i**

**v**

**d**

**f**

**i**

**i**

i. Db. innerer Darmbeinmuskel, d. E. dicker Einwärtszieher, g. E. grosser Einwärtszieher, l. E. langer Einwärtszieher, \* unterer Kopf desselben, g. G. grosser Gesässmuskel, m. mittlerer Gesässmuskel, l. H. langer Heber des Schwafes, K. H. kurzer Heber des Schwafes, p. M. pyramidenförmiger Muskel, ä. d. S. äusserer dicker Schenkelmuskel, g. d. S. dicker Schenkelmuskel, v. S. viereckiger Schenkelmuskel. Sz. Seitwärtszieher des Schenkel, ä. V. äusserer Verstopfungsmuskel, i. V. innerer Verstopfungsmuskel, ä. W. äusserer Wadenmuskel, kl. Z. kleine Zwillingsmuskeln.

c. Der kurze Auswärtszieher füllt den dreieckigen Raum aus, welcher zwischen den beiden genannten Abtheilungen an ihrem unteren Ende zwischen sich liegt. Er entspringt theils auf der Sehne des hinteren unteren Kopfes, theils auf der Blatte der Hinterschenkolaponeurose, welches sich zwischen beiden vorfindet. Nach unten zu wird er breiter und geht mit seiner Sehne an das äussere Kniegelenkband und die Unterschenkelgräte; der übrige Theil derselben

schmilzt mit den Sehnen der beiden anderen Abtheilungen des Auswärtsziehers und der Schenkelbinde. — Abb. Fig. 53. k. A. —

## b. Muskeln am inneren und hinteren Umfange des Oberschenkels

(Einwärtszieher, Hinterbackenmuskeln).

6. Der **dünne oder schmale Einwärtszieher des Hinterschenkels**—innerer Darmchenkelbeinmuskel—(*m. sartorius h.*) ist ein langer, ganz fleischiger Muskel, welcher anfangs platt und bei muskulösen Thieren fast handbreit ist, in seinem Verlaufe leicht dreikantig wird und sich zuspitzt. Er entspringt im Becken aus der Darmbeinaponeurose und am kleinen Lendenmuskel, geht zwischen dem Darmbeinmuskel und grossen Lendenmuskel, welche über und hinter ihm liegen, und dem Schenkelbogen, der vor und unter ihm seine Lage hat, schräg nach abwärts und rückwärts aus dem Becken heraus, liegt dann auf dem inneren dicken Schenkelmuskel und endet mit einer Sehne, die mit der des breiten Einwärtsziehers und dem inneren geraden Bande der Kniescheibe verschmilzt, an der medialen Fläche des oberen Theiles des Unterschenkels. Der hintere Rand dieses Muskels bildet die vordere äussere Begrenzung der Rinne für die Schenkelgefässe. — Abb. Fig. 55. s. E. —

7. Der **breite Einwärtszieher des Hinterschenkels** — Schaam - Schenkelmuskel — (*m. gracilis h.*) ist sehr breit und liegt an der inneren Schenkelbinde am oberflächlichsten, woselbst er mit Ausnahme des dünnen Einwärtsziehers, alle übrigen Einwärtszieher ganz oder theilweise bedeckt. Er entspringt mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite gemeinschaftlich an der Schaambeinfuge, sein vorderer Theil jedoch an der Endsehne der Bauchmuskeln und deren Ausläufer; hier bildet er eine Oeffnung, durch welche die äussere Schaamvene nach der Rinne der Schenkelgefässe gelangt. Sein Anfang dünner, im Absteigen dicker werdender Fleischkörper geht nach unten und aussen und bildet etwa in der Kniehöhe, eine sehr breite Sehne, welche mit der Sehne des dünnen Einwärtsziehers verbindet, und theils am inneren geraden Kniescheibenbande, dem Kniescheibenbandhöcker des Unterschenkels und dem oberen Theile der inneren Fläche desselben sich befestigt, theils in die Fascie des Unterschenkels übergeht. — Abb. Fig. 55. b. E. —

8. Der **Schaambeinmuskel oder Kammmuskel** — vorderer Schaambackbeinmuskel — langer Einwärtszieher des Oberschenkels der 3. und 4. Auflage von Rokit's Lehrbuch (vielleicht der verschmolzene *m. pectineus* und *adductor longus h.*) ist ein straffer, fast spindelförmiger, in seinem unteren Theile von dem nach hinten zusammengedrückter Muskel, welcher vom breiten Einwärtszieher grösstentheils von innen her bedeckt ist. Nach aussen grenzt er an den Darmbeinmuskel und inneren dicken Schenkelmuskel; hinten stösst er mit dem dünnen Einwärtszieher zusammen. Er entspringt am vorderen Schaambeinrande aus einer gemeinschaftlichen Sehne der Bauchmuskeln und dem Schenkel derselben, welcher zur Pfanne führt und den er häufig ganz umfasst; geht hierauf schräg nach unten, hinten und aussen und inserirt sich sehnig auf der Grenze der vorderen und hinteren Fläche des Oberschenkelbeines etwas unter der Mitte desselben. Dieser Muskel bildet die hintere innere Begrenzung der Gefässrinne



(des sogenannten Schenkelkanales), in welchem die Schenkelgefässe und Lymphdrüsenhaufen liegen. — Abb. Fig. 56. Schb. —

Figur 55

Rechter Hinterschenkel des Pferdes von innen gesehen. Oberflächliche Muskeln.



Crm. Hodenmuskel, b. E. breiter Einwärtszieher, \* Theil des gleichnamigen Muskels der anderen Seite, d. E. dicker Einwärtszieher, l. E. langer Einwärtszieher, s. E. schmaler oder dünner Einwärtszieher, g. L. grosser Lendenmuskel, k. L. kleiner Lendenmuskel, g. S. gerader Schenkelmuskel, i. d. S. innerer dicker Schenkelmuskel, Sp. Spanner der breiten Schenkelbinde, i. V. innerer Verstopfungsmuskel, a. die Darmbeinbinde, b. der Schenkelbogen oder das Poupartische Band, c. Endsehne des geraden Bauchmuskels.

9. Der kurze Einwärtszieher— Mittlerer Schaambackbeinmuskel— (*m. adductor brevis*) ist ein kleiner, von vorn nach hinten zusammengedrückter Muskel, der seine Lage zwischen dem Schaambeinmuskel und dem grossen Einwärtszieher hat. Mit letzterem verschmilzt er häufig so innig, dass seine Grenzen schwer zu bestimmen sind, während er sich in anderen Fällen als ein scharf abgegrenzter Muskel darstellen lässt. Er entspringt an der unteren Fläche des Schaambeines, bildet anfänglich einen rundlichen Muskelbauch, welcher

— sehr bald abplattet und in eine am Oberschenkelbeine endigende Sehne übergeht. — Abb. Fig. 56. K. E. —

Figur 56.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes von innen gesehen. Tiefere Muskeln.



i. d. innerer Darmbeinmuskel, \* innere Portion desselben, d. E. dicker Einwärtszieher. l. E. langer Einwärtszieher. G. L. grosser Lendenmuskel. H. d. A. Heber des Afters. K. E. kleiner Einwärtszieher. K. L. kleiner Lendenmuskel, k. N. kurzer Niederzieher des Schweifes, g. S. gerader Schenkelmuskel, i. d. S. innerer dicker Schenkelmuskel. Schb. Schaambackbeinmuskel. Sp. Spanner der breiten Schenkelbinde. Sz. Seitwärtszieher des Schweifes, i. V. innerer Verstopfungsmuskel, i. W. innerer Wadenmuskel.

10. Der **grosse Einwärtszieher des Hinterschenkels** - hinterer Schaambackbeinmuskel - (*m. adductor magnus h.*). Wurde in Verbindung mit dem vorigen von Gurlt dicker Einwärtszieher des Oberschenkels genannt. Er ist ein langer, im Querschnitte fast dreikantiger prismatischer Muskel, welcher zwischen dem kurzen und dicken Einwärtszieher liegt und von dem breiten Einwärtszieher medianwärts ganz bedeckt wird. Lateralwärts stösst er mit dem vierköpfigen Schenkelmuskel und dem Auswärtszieher des Hinterschenkels zusammen. Er entspringt an der unteren Fläche des Schaam- und Sitzbeins, geht schräg nach

unten und aussen und inserirt sich an der hinteren Fläche des Oberschenkels in einer schrägen Linie, welche sich von der Gegend des unteren Umdrehers bis zum inneren Knopffortsatze des Oberschenkelbeines erstreckt; ausserdem am inneren Seitenbande des Kniegelenkes, von wo aus sich nicht selten Fasern bis an das obere Ende des Unterschenkelbeines hinziehen. Unter der Mitte des Oberschenkelbeines findet sich in der Insertionssehne des Muskels ein Spalt zum Durchtritte der Schenkelgefässe. — Abb. Fig. 54. u. 56. G. E. —

11. Der **dicke Einwärtszieher des Hinterschenkels**—grosser Gesäss-Backbeinmuskel — (*m. semimembranosus h.*), gehört ebenfalls zu den fleischigsten Muskeln der hinteren Gliedmaasse, welcher bei muskulösen Thieren den langen Einwärtszieher im oberen Theile der Hinterbacke nach hinten zu um etwas überragt und hier die hintere Begrenzungslinie mit bilden hilft. Der fast dreiseitige Muskel entspringt an den letzten Kreuz- und ersten Schwanzwirbeln mit einer Sehne, die nach vorn unmerklich in das Kreuzsitzbeinband übergeht; seinen hauptsächlichsten Ursprung nimmt er aber am Sitzbeinhöcker. Nachdem der breite Einwärtszieher von innen her zum grössten Theile bedeckt, geht er neben dem langen Einwärtszieher und hinter dem grossen Einwärtszieher nach unten und vorn an die innere Seite des Oberschenkels und bedeckt den oberen Theil des inneren Wadenmuskels. Er inserirt sich mit einer kurzen starken Sehne am inneren Kopfe des Oberschenkels, mit einer schwächeren geht er an das innere Seitenband des Kniegelenkes, an das Unterschenkelband und in die den Unterschenkel überkleidende Sehnenbinde. — Abb. Fig. 54., 55. u. 56. d. E. —

12. Der **lange Einwärtszieher des Hinterschenkels**—hinterer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels—(*m. semitendinosus*) ist derjenige lange, fleischige Muskel, welcher der bogenförmigen Contour der Hinterbacke grösstentheils die Grundlage dient. Er entspringt mit 2 Köpfen. Sein oberer langer, mit dem langen Auswärtszieher verbundener Kopf nimmt seinen Anfang am hinteren Theile des Kreuzbeines, auf der Schweifaponeurose und am Rande des Kreuzsitzbeinbandes, geht dann über den Sitzbeinhöcker ohne sich an diesem zu befestigen, nach hinten und erhält hier eine beträchtliche Verstärkung durch den unter dem Kamme des Sitzbeinhöckers entspringenden unteren Kopf (\*), welcher bei muskulösen Thieren schwächer als der obere ist. Beide Köpfe laufen nun vereinigt nach vorn und innen und sind mit Ausnahme des hinteren Randes des langen Kopfes lateralwärts von dem mittleren Auswärtszieher, medialwärts von dem dicken Einwärtszieher bedeckt, während sie selbst den unteren Theil des inneren Wadenmuskels bedecken. Sie entspringen theils mit einer stärker markirten Sehne an der Gräte des Unterschenkelbeines, theils gehen sie in die Fascie des Unterschenkels über, wobei sie sich ähnlich verhalten wie die Endsehne des Auswärtsziehers. Abb. Fig. 53. 54. 55. u. 56. l. E.

### c. Lendenmuskeln. Innere und untere Beckenmuskeln.

(Beuger, Dreher).

13. Der **grosse Lendenmuskel** — Lendenwirbel-Backbeinmuskel (*Pars posterior magnus h.*) ist ein fleischiger, in seinem vorderen Theile breiter, von der

nach unten zusammengedrückter Muskel, der in seinem weiteren Verlaufe rundlich wird und von der Brusthöhle bis an das Oberschenkelbein reicht. Er entspringt fleischig an der 17. und 18. Rippe, tritt an der lateralen Seite des kleinen Lendenmuskels, über dem Zwerchfell und über dem Sacke der Bauchhaut liegend, aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle; hier erhält er von der

Figur 57.

Zwerchfell und Lendenmuskeln des Pferdes. Rückenlage

*g. L.*

*k. l.*

*i. Di.*

*z. K.*

, i. Ob innerer Darmbeinmuskel; \* seine mediale Portion. g. L. grosser Lendenmuskel  
k. l. kleiner Lendenmuskel. v. L. viereckiger Lendenmuskel g. S. gerader Schenkelmuskel.  
v. S. viereckiger Schenkelmuskel. S. R. Sitzbeinruthenmuskel. a. V. äusserer Verstopfungsmuskel + der von Gurlt als Schaambeinmuskel bezeichnete Theil desselben

unteren Fläche der Querfortsätze und den Körpern der Lendenwirbel Verstärkungsbündel. Indem er sich verschmälert und eine mehr sehnige Beschaffenheit annimmt, läuft er in einer Aushöhlung des Darmbeinmuskels, von dem er schliesslich ganz umfasst wird, nach hinten, unten und aussen und endet mit dem Darmbeinmuskel gemeinschaftlich an der inneren Leiste (innerem Umkreiser) des Oberschenkels. Im Becken wird er von der Darmbeinbinde, welche ihn hier auch von dem kleinen Lendenmuskel abtrennt, eingeschlossen. — Abb. Fig. 55., 56., 57. g. L. —

14. Der **innere Darmbeinmuskel** — Darmbackbeinmuskel — (*m. iliocostalis internus* h.) bedeckt die untere vordere Fläche des Darmbeins und ragt über den äusseren Rand desselben um ein Bedeutendes hervor. Er entspringt mit einer ansehnlichen Fleischmasse — äussere Portion — am äusseren Darmbeinwinkel und an der unteren Fläche des Flügels; seine schwächere innere Portion nimmt ihren Anfang an den letzten Lendenwirbeln, dem Kreuzbein und der Darmbeinsäule. Letztere fliesst theils mit der äusseren Portion zusammen, theils bedeckt sie von unten den grossen Lendenmuskel, welcher sich gleichsam in die Masse des Darmbeinmuskels hineinschiebt. — Er inserirt sich gemeinschaftlich mit dem grossen Lendenmuskel an der inneren Leiste des Oberschenkels. (Man hat 13. und 14. auch als einen einzigen Muskel aufgefasst und als *m. iliopsoas* h., Lendendarmbackbeinmuskel (Franck) beschrieben. Diese Auffassung wird besonders durch das Verhalten der beiden Muskeln in den Fleischfressern gerechtfertigt). — Abb. Fig. 54., 56. und 57. i. Db. —

Diesen Muskeln schliessen sich ihrer Lage nach der kleine und viereckige Lendenmuskel am besten an.

15. Der **kleine Lendenmuskel** — Lenden-Darmbeinmuskel — (*m. psoas parvus* h.) liegt zur Seite der Körper der letzten Brustwirbel und der Lendenwirbel, neben und theils unter dem grossen Lendenmuskel und ist in seinem vorderen Theil von der Pleura, nach hinten vom Bauchfell überzogen. Er entspringt mit Fleischbündeln von den Körpern der drei letzten Rücken- und vier (fünf) ersten Lendenwirbel, bildet anfänglich einen platten halbgefederten Muskelkörper, der in seinem hinteren Theile ganz sehnig wird und schliesslich mit seiner zuletzt seitlich zusammengedrückten Sehne oberhalb der Pfanne an dem vorderen Rande der Darmbeinsäule an einer hier befindlichen rauhen Stelle inserirt. Abb. Fig. 55, 56 und 57. K. L.

16. Der **viereckige Lendenmuskel** (*m. quadratus lumborum* h.) liegt an der unteren Fläche der Querfortsätze der Lendenwirbel und ist von unten theils von dem grossen Lendenmuskel bedeckt. Er entspringt an den oberen Enden der beiden letzten Rippen und an den unteren Flächen der Querfortsätze der Lendenwirbel mit sehnig fleischigen Bündeln, die nach aussen und hinten gehen und sich an die hinterliegenden Querfortsätze der Lendenwirbel und an der unteren Fläche des Flügelfortsatzes des Kreuzbeines anheften. Der stärkere Theil des Muskels zieht sich an den Enden der Querfortsätze in einem Bogen nach hinten. Abb. Fig. 57 v. L.

17. Der **innere Verstopfungsmuskel** (*m. obturator internus* h.) besteht

beim Pferde aus zwei getrennten Portionen, von denen die vordere oder Darmbeinportion\*) von den Veterinär-anatomen als birn- oder pyramidenförmiger Muskel, die hintere oder Sitzbeinportion als der eigentliche innere Verstopfungsmuskel angesehen wird. Die Darmbeinportion ist platt und gefiedert; sie entspringt und liegt auf der ganzen inneren Fläche der Darmbeinmuskeln. Die Sitzbeinportion ist ebenfalls platt und dünn und bedeckt das eirunde Loch von oben. Sie entspringt um das eirunde Loch und zwar auf der Sitzbeinfuge, in der Nähe des hinteren Randes der oberen Sitzbeinfläche und am inneren und vorderen Rande des eirunden Loches; ihre Fasern laufen fächerartig zusammen und bilden eine breite Sehne, welche, nachdem sie sich mit der Sehne der vorderen Portion vereinigt hat, über den äusseren Sitzbeinausschnitt nach aussen tritt, die kleinen Zwillingsmuskeln bedeckt und in der Umdrehergrube endigt. — Abb. Fig. 54, 55, 56 und 58 i. V. —

12. Die **kleinen Zwillingsmuskeln** (*m. m. gemini s. gemelli h.*) verschmelzen beim Pferde zu einem kleinen, flachen Muskel, welcher hinter dem

Figur 58.

Linke Beckenhälfte des Pferdes von oben gesehen.

K. G. kleiner Gesässmuskel, Kl. Z. kleine Zwillingmuskeln, v. S. viereckiger Schenkelmuskel, ä. V. äusserer Verstopfungsmuskel, i. V. innerer Verstopfungsmuskel, \* sein vorderer, sonst als pyramidenförmiger Muskel beschriebener Theil, \*\* seine Insertionsstelle.

\*) Der birn- oder pyramidenförmige Muskel (*m. pyramidalis h.*) bildet, wie Seite 300 bereits angegeben ist, beim Pferde einen Theil des grossen Gesässmuskels.



kleinen Gesässmuskel liegt und von der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels bedeckt ist. Sie entspringen an dem Rande des Sitzbeines hinter der Sitzbeinkamm, gehen nach auswärts und inseriren sich in der Umdrehergrube mit der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels. Abb. Fig. 54 und 58. Kl.

19. Der **viereckige Schenkelmuskel** — kleiner Gesässbackbeinmuskel (*m. quadratus femoris h.*) ist ein schlanker, undeutlich vierseitiger Muskel, der an der unteren Fläche des Sitzbeines vor dem Kamm des Sitzbeinhöckers entspringt, in schräger Richtung nach vorn und aussen läuft und im oberem Drittel der hinteren Fläche des Oberschenkelbeines endigt. Abb. Fig. 54, 57 und 58. v. S.

20. Der **äussere Verstopfungsmuskel** — *m. obturator externus h.* bildet eine locker zusammenhängende Muskelpyramide, die mit ihrer Basis an der unteren Fläche des Schaam- und Sitzbeines zwischen dem eirunden Loch und der Schaambeinfuge und an dem vorderen und inneren Rande des eirunden Loches entspringt und dieses von unten her ganz deckt. Der Muskel läuft nach aussen und unten und endigt, indem seine Bündel sich theilweise übereinander legen, in der Umdrehergrube. Die vordere kleinere Abtheilung, welche am Queraste des Schambeines entspringt und durch einen Ast des Verstopfungsnerven von der übrigen Muskelmasse getrennt ist, wurde von Günther als Schaambeinmuskel beschrieben. Abb. Fig. 54., 57. und 58. aV.

#### d. Muskeln am vorderen Umfange des Oberschenkels.

(Kniescheibenmuskeln).

21. Der **vierköpfige Strecker des Unterschenkels** oder (vierköpfiger **Kniescheibenmuskel** (Günther) (*m. quadriceps femoris s. extensor cruris h.*) umfasst mit Ausnahme der hinteren Fläche das ganze Oberschenkelbein; besteht aus vier, namentlich im oberen Theile trennbaren Muskelköpfen, welche sämmtlich an der Kniescheibe endigen und mittelst der geraden Bänder derselben auf den Unterschenkel wirken. Die vier Abtheilungen dieses Muskels sind:

a. Der **gerade Schenkelmuskel** — Vorderer Darmschenkelbeinmuskel — (*m. rectus femoris h.*). Er stellt den mittleren Kopf dar und bildet einen nach vorn abgerundeten Muskel, welcher sich wie ein Keil zwischen die beiden nächstfolgenden einschiebt. Seinen Ursprung nimmt er am Körper des Oberschenkelbeines unmittelbar über der Pfanne mit zwei einen Theil des Knochens umfassenden Sehnen; er inserirt sich am oberen Rande der Kniescheibe und endet auf der vorderen Fläche derselben. Die ihn bedeckende Sehnenhaut setzt sich als eine starke fibröse Platte nach unten über das Kniegelenk fort und endet am oberen Ende des Unterschenkels. Abb. Fig. 54, 55, 56, 57. g. S.

b. Der **äussere dicke Schenkelmuskel**, — äusserer Backschenkelbeinmuskel — (*m. vastus externus h.*) entspringt an der Grenze der hinteren und äusseren Fläche des Oberschenkelbeines und umfasst an seinem oberen Theile den mittleren Umdreher. Seine Fasern laufen schräg nach vorn und unten und inseriren sich auf dem geraden Schenkelmuskel und an der Kniescheibe. Abb. Fig. 54. ä. d. S.

c. Der **innere dicke Schenkelmuskel**, — innerer Backschenkelbeinmuskel — (*m. vastus internus* h.) entspringt unter dem Gelenkkopfe des Oberschenkelbeines und an dem ganzen Rande, welcher die hintere Fläche des Oberschenkelbeines von der inneren trennt. Er inserirt sich ganz so wie der äussere dicke Schenkelmuskel, doch treten von ihm auch noch Muskelbündel an den Knie- und Leibenknorpel. — Abb. Fig. 55 und 56 i. d. S. —

d. Der **eigentliche Schenkelmuskel**, — vorderer Backschenkelbeinmuskel — (*m. ruralis* h.) bedeckt unmittelbar das Oberschenkelbein und stellt, da er von den drei genannten Köpfen ganz eingeschlossen wird, den tiefen Kopf dar. Mit den beiden seitlichen Köpfen verwächst er so innig, dass manche Anatomen sein Vorkommen beim Pferde in Abrede stellen. Er lässt sich indess durch vorsichtiges Schaben und auf dem Querschnitte, besonders bei jungen Thieren, auch beim Pferde zur Anschauung bringen. Er ist ganz fleischig und spaltet sich in der Mitte, so dass man an ihm einen lateralen und einen medialen Theil unterscheiden kann. Nach unten bedeckt er die weite Kapsel der Kniescheibe, an die er sich eng anheftet und endigt an der oberen Fläche der Kniescheibe.

An die Schenkelmuskeln reiht sich am natürlichsten an: .

22. Der **dünne Oberschenkelmuskel** oder der **Kapselbandmuskel** — kleiner Darmbackbeinmuskel — (fehlt dem Menschen). Er hat seine Lage zwischen dem äusseren dicken und dem geraden Schenkelmuskel und bildet einen kleinen rüdlichen, ziemlich langen Muskelbauch, der unmittelbar hinter der äusseren Ursprungssehne des geraden Schenkelmuskels über dem Pfannenrande nicht selten mit zwei Köpfen entspringt, nach abwärts steigt, das Kapselband bedeckt und mit einer oder zwei dünnen Sehnen am Oberschenkelbein, zwischen der beiden Hälften des eigentlichen Schenkelmuskels endigt.

**Wirkungen.** Die am Becken und am Oberschenkel liegenden Muskeln bilden die voluminösesten Fleischmassen am ganzen Thiere, denn hier concentrirt sich gleichsam die Kraft, durch welche das Thier vorwärts getrieben wird und die im Zugdienste die Last zu überwinden hat. Sie wirken vom Becken aus auf die Knochen des Hinterschenkels und äussern bei festgestelltem Hinterschenkel ihre Wirkung auf den Rumpf. Wegen der im Hüftgelenke möglichen freien Bewegungen lassen sich die auf das Oberschenkelbein wirkenden Muskeln eintheilen: in Strecker (Rückwärtsbringer des Schenkels), in Beuger (Vorwärtsbringer des Schenkels), in Abductoren (Auswärtszieher), in Adductoren (Einwärtszieher oder Ueberzieher der Schwerlinie (Günther) und in solche, welche Drehbewegungen im Gelenke vollführen. Die an den Unterschenkel tretenden Muskeln sind Strecker oder Beuger des Kniegelenkes; letztere betheiligen sich aber auch noch an den Add- und Abductionen und an den Streckbewegungen des ganzen Schenkels.

Der **Spanner der breiten Schenkelbinde** spannt zunächst die den Hinterschenkel überziehende Fascie an und giebt hierdurch den andern Muskeln mehr Halt. Als **Locomotionsmuskel** bringt er den Schenkel nach vorn und unterstützt die Strecker des Unterschenkels. Der **äussere Backenmuskel**, der mit dem Spanner innig verbunden ist, unterstützt dessen Wirkung und bringt den Schenkel nach vorn und aussen. Bei der Wirkung der Gesässmuskeln spannt er die den grossen Backenmuskel überziehende Fascie und giebt dessen hieran entspringenden Fasern Halt. Der grosse Gesässmuskel ist in

Verbindung mit den mit ihm gleichzeitig wirkenden mittleren Gesässmuskeln und dem pyramidenförmigen Muskel, der kräftigste Strecker des Oberschenkels; er bringt den freien Schenkel nach rückwärts und bei vorwärts festgestelltem Schenkel den Rumpf vorwärts (Nachschieber des Rumpfes, Günther). Durch seine Verbindung mit dem langen Rückenmuskel wird durch ihn die Wirkung der Hinterschenkelmuskeln auf die Streckung der Wirbelsäule übertragen; umgekehrt überträgt er die von letzteren entwickelte Kraft auf das Hintertheil. Alle Backenmuskeln drehen bei ihrer Wirkung den Schenkel (das Kniegelenk) etwas nach innen; ganz besonders thut dies der kleine Gesässmuskel, der in dieser Beziehung als Antagonist der Auswärts-Drehgruppe aufgefasst werden muss.

Von den an der hinteren Peripherie des Oberschenkels, an der sogen. Hinterbacke liegenden Muskeln wirkt der Auswärtszieher entweder allein oder mit dem langen und dicken Einwärtszieher gemeinschaftlich. Bei alleiniger Wirkung führt er den Schenkel nach aussen. In Verbindung mit dem langen Einwärtszieher beugen seine beiden hinteren Abtheilungen — der mittlere und kurze Auswärtszieher — den Unterschenkel. Wirken alle drei Abtheilungen des Auswärtsziehers in Gemeinschaft mit dem dicken Einwärtszieher, so wird durch den langen Auswärtszieher die Kniescheibe und durch den dicken Einwärtszieher das untere Ende des Oberschenkelbeines festgestellt; durch den mittleren und kurzen Auswärtszieher und durch den langen Auswärtszieher aber derartig auf den Unterschenkel und auf die Achillessehne gewirkt, dass eine Streckung des Schenkels in allen seinen Theilen stattfindet und bei festgestelltem Schenkel ein Vorwärtsschieben des Rumpfes erfolgt. Günther fasst die Wirkung der drei Muskeln der sogen. Hinterbacke d. h. des Auswärtsziehers und des langen und dicken Einwärtsziehers folgendermassen zusammen: „sie sind die kräftigsten Erheber des Vordertheiles auf das Hintertheil, die nachdrücklichsten Vortreiber des Körpers und die kräftigsten Rückwärtsführer des freien Schenkels.“

Die an der Innenfläche des Schenkels gelegenen Einwärtszieher bringen den Schenkel nach innen. Der dünne und breite Einwärtszieher und der Schaambeinmuskel unterstützen die Vorbringer, während der kurze und grosse Einwärtszieher (der kleine Einwärtszieher des Oberschenkels, Gurlt) den Schenkel nach rückwärts führen hilft.

Der grosse Lendenmuskel und der innere Darmbeinmuskel sind die Antagonisten der Gesässmuskeln und daher die Hauptbeuger des Oberschenkelbeines, wobei sie gleichzeitig das Kniegelenk nach aussen drehen. Bei rückwärts festgestelltem Schenkel ziehen sie den Rumpf nach hinten. Der kleine Lendenmuskel stellt, vom Becken aus wirkend, den hinteren Theil der Wirbelsäule fest und wird hierin von den beiden anderen Lendenmuskeln unterstützt. Ist die Wirbelsäule der fixirte Punkt, so bringt er das Becken nach vorn, wie dies namentlich beim Uriniren der weiblichen Thiere hervortritt. Der viereckige Lendenmuskel stellt bei beidseitiger Wirkung die Lendenwirbel fest; bei einseitiger Wirkung krümmt er sie seitlich.

Die Verstopfungsmuskeln, die kleinen Zwillinge und der viereckige Schenkelmuskel drehen das Oberschenkelbein derartig im Pfannengelenke, dass das Kniegelenk nach aussen gerichtet wird; sie sind mithin Antagonisten des kleinen Gesässmuskels. Der äussere Verstopfungsmuskel und der viereckige Schenkelmuskel betheiligen sich auch ausserdem noch an der Adduction.

Die sich an der Kniescheibe inserirenden vier Schenkelmuskeln wirken mittelst der geraden Kniescheibenbänder auf den Unterschenkel. Sie sind Strecker des Unterschenkelbeines und bringen den freien Schenkel nach vorn. Der dünne Oberschenkelmuskel soll das Kapselband spannen. Seine Wirkung auf die Bewegungen des Oberschenkels ist ohne Belang.

## B. Muskeln am Unterschenkel.

Die am Unterschenkel liegenden Muskeln gruppieren sich um die Knochen desselben in ähnlicher Weise wie die Muskeln um die Knochen des Vorarms; sie lassen die innere Fläche des Unterschenkelbeines unbedeckt. Da das Sprunggelenk sich in seinen Bewegungen umgekehrt verhält, wie die Vorderfusswurzel, so entsprechen die dasselbe bewegendes Muskeln ihrer Lage nach insofern nicht den Muskeln der Vorderfusswurzel, als die Beuger des Sprunggelenkes vorn und die Strecker desselben hinten liegen. Die die Zehenglieder bewegendes Muskeln verhalten sich dagegen hinsichtlich ihrer Lage ganz wie die analogen Muskeln der vorderen Extremität.

1. Der **lange Zehenstrecker** oder **vordere Strecker des Kronen- u. Hufbeines** — Backbeinmuskel des Fessel-, Kronen- und Hufbeines (*m. extensor digitorum pedis longus h.*) — liegt an der vorderen äusseren Fläche des Unterschenkels und bedeckt den Schienbeinbeuger und den vorderen Unterschenkelmuskel. Der Muskel entspringt gemeinschaftlich mit dem Schienbeinbeuger (und von der Sehne desselben) am Oberschenkelbein zwischen dem äusseren Knopffortsatze und dem äusseren Kniescheibenfortsatze und steht mittelst einer breiten starken Sehne mit dem unteren Theile des äusseren Seitenbandes des Kniegelenkes in Verbindung; er bildet dann einen langovalen, seitlich zusammengedrückten Muskelbauch, der im unteren Drittel des Unterschenkels in eine Sehne übergeht, welche am äusseren Rande des Schienbeinbeugers über das Sprunggelenk hinwegläuft, sich in der Mitte des Schienbeins mit der Sehne des Seitenstreckers vereinigt und sich in ihrem sonstigen Verlaufe und Ansätze wie die Sehne des entsprechenden Muskels am Vorderfusse verhält. Diese Sehne wird in der Sprunggelenkgegend durch drei Muskelbänder in ihrer Lage erhalten. Das obere Band (1) ist ein Querband, das im unteren Drittel des Unterschenkelbeines vorkommt und zugleich die Beugemuskeln des Schienbeins mit einschliesst. Das mittlere Band (2) bildet eine Schlinge, welche am Fersenbein entspringt und sich mit dem lateralen Schenkel des Schienbeinbeugers verbindet. Es umfasst nur die Sehne des langen Zehenstreckers. Das untere Band (3) ist ein Querband und liegt am oberen Ende der Hintermittelfussknochen, woselbst es von der Mitte des Schienbeins bis an das laterale Griffelbein hinüberreicht. Es umfasst alle Zehenstrecker. — Abb. Fig. 59. u. 61. 1. Zst. —

2. Der **Seitenstrecker der Zehe** oder **dritte Wadenbeinmuskel** \*) — Schenkel-

---

\*) Dieser Muskel wurde von Gurlt als langer Wadenbeinmuskel bezeichnet und mit dem *m. peroneus longus h.* verglichen. Er entspricht aber offenbar dem *peroneus tertius* des Menschen, da dieser eigentlich weiter nichts ist, als eine Abtheilung des *m. extensor communis*, die öfter sogar fehlt. Bei den Hausthieren wird diese Abtheilung ein selbstständiger Muskel, der auf der lateralen Seite liegt und ebenfalls zu Streckzwecken verwendet wird. Bei Pferden stellt er den Seitenstrecker des Kronen- und Hufbeines, bei Wiederkäuern den Strecker der äusseren Klaue und bei Schweinen den Strecker der äusseren

beinmuskel des Fessel-, Kronen- und Hufbeines-mittlerer Zehenstrecker (Franck) — etwa mit dem *m. peroneus tertius h.* zu vergleichen — bedeckt das Wadenbein von aussen her und liegt an der lateralen Seite des Unterschenkels zwischen dem langen Zehenstrecker und dem dicken Beuger des Hufbeines; letzterer hat für ihn eine eigene Vertiefung und ist sehr innig mit ihm verbunden. Der lange rundliche Muskel entspringt am äusseren Seitenbände des Kniegelenkes und am oberen Theile des Wadenbeines und geht, von letzterem weitere Verstärkungsbündel erhaltend, nach unten. Im unteren Drittheil des Unterschenkels verwandelt er sich in eine rundliche Sehne, die in einer Rinne des äusseren Knöchels, in einer Scheide eingeschlossen, über die äussere Fläche des Rollbeins läuft und sich, nachdem sie unter das untere Querband hindurchgegangen ist, unter einem spitzen Winkel mit der Sehne des langen Zehenstreckers vereinigt. — Abb. Fig. 59. S. St. —

3. Der **Beuger des Schienbeins**\*), — vorderer Unterschenkelmuskel (Gurlt), sehnige Portion des Backschenkelbeinmuskels. — (Fehlt dem Menschen) liegt beim Pferde zwischen dem langen Zehenstrecker und dem vorderen Unterschenkelmuskel und stellt bei diesem Thiere einen starken, fleischlosen Sehnenstrang dar. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem langen Zehenstrecker in der markirten Knochengrube zwischen dem äusseren Gelenkkopfe und der inneren Knieerhabenheit am Oberschenkelbein, geht über das Kniegelenk hinweg und tritt in den grossen Ausschnitt des Unterschenkels, woselbst er einen beträchtlichen Schleimbentel unter sich hat. Mit dem vorderen Unterschenkelmuskel ist er Anfangs nur locker, dann aber fester verbunden. Am unteren Ende des Unterschenkelbeines bildet er eine spaltförmige Oeffnung, durch welche die Sehne des vorderen Unterschenkelmuskels hindurchtritt. Er endigt mit 3 Sehnensträngen. Der äussere geht aus dem lateralen Rande hervor, läuft, indem er theilweise mit der Bandschleife des langen Zehenstreckers verschmilzt,

---

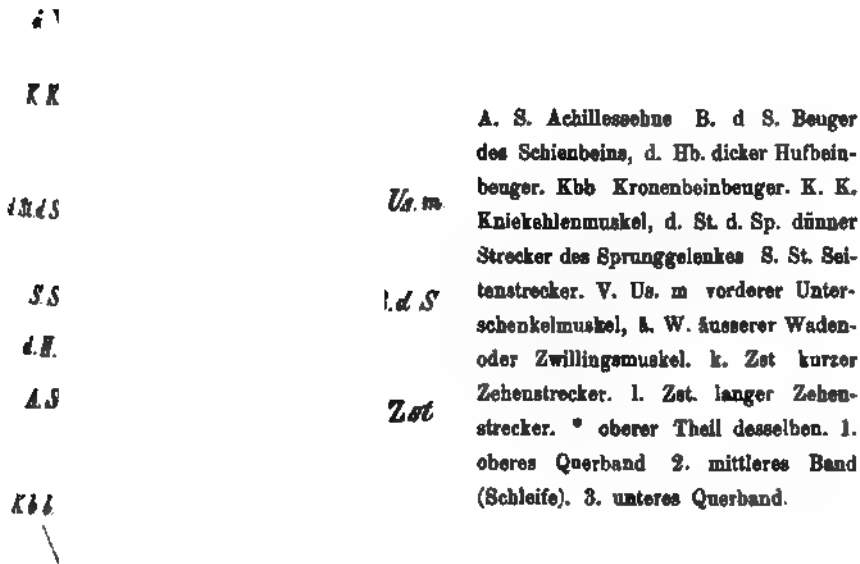
grossen Klaue dar, während er bei den Fleischfressern mit der für die fünfte Zehe bestimmten Strecksehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers zusammenfliesst. Der dem langen Wadenbeinmuskel des Menschen vergleichbare Muskel fehlt dem Pferde; er kommt aber bei den übrigen Hausthieren vor und hat bei diesen einen ähnlichen Ansatz, wie beim Menschen, bei dem er durch eine Furche des Würfelbeines tritt und ans Keilbein und an die Basis des ersten Mittelfussknochen geht. Dieser dem *peroneus longus h.* vergleichbare Muskel ist von Gurlt bei den Wiederkäuern und Schweinen als kurzer Wadenbeinmuskel bei den Fleischfressern als dritter Wadenbeinmuskel beschrieben worden. Der kurze Wadenbeinmuskel (*m. peroneus brevis s. secundus h.*) fehlt dem Pferde und den Wiederkäuern. Beim Schweine findet er sich als Strecker der äusseren Afterklaue und bei den Fleischfressern heftet er sich am lateralen Theile des oberen Endes des fünften Hintermittelfussknochens an.

\*) Dieser Muskel fehlt dem Menschen ganz. Beim Pferde ist er ein blosses Spannband; bei den Wiederkäuern und Schweinen ein kräftiger, gemeinschaftlich mit dem langen Zehenstrecker entspringender Muskel. Bei den Fleischfressern wird er durch einen Sehnenstrang ersetzt, der am Unterschenkel entspringt und sich am oberen Ende des dritten Metatarsalknochens anheftet.

in einem flachen Bogen nach unten und aussen und befestigt sich ans Fersenbein. Der mittlere ebenfalls aus dem lateralen Theile hervorgehende Schenkel verschmilzt theils mit dem äusseren Schenkel, theils geht er abwärts an das Schienbein. Seine Hauptmasse tritt indess an das Würfelbein, theilweise mit dem äusseren Schenkel zusammenfliessend. Der innere Schenkel ist breit und inserirt sich mit seinen divergirenden Fasern an den beiden schifförmigen

Figur 59.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes von aussen und vorn gesehen



Beinen und dem oberen Rande des Schienbeines bis zum medialen Griffelbein hin. — Abb. Fig. 59. u. 61. B. d. S. u. Fig. 60. 4. —

4. Der **vordere Unterschenkelmuskel** — dritter Wadenbeinmuskel (Gurth (*m. tibialis anticus h.*) liegt auf der vorderen äusseren Fläche des Unterschenkelbeines und wird von dem Beuger des Schienbeines und dem langen Zehenstrecker bedeckt. Es ist ein mehr flacher, etwas ausgehöhlter, oben breiter nach unten sich zuspitzender Muskel, welcher am oberen Ende des Unterschenkels vom Kniescheibenbandhöcker an bis zum äusseren Gelenkkopfe und an Wadenbeine seinen Ursprung nimmt. Seine oberflächlichen Fasern inseriren sich auf dem Schienbeinbeuger, sein Ende nimmt er mit einer starken Sehne, die den Schienbeinbeuger durchbohrt und sich dann in zwei Schenkel theilt. Der laterale, vordere Schenkel geht gerade nach abwärts und endigt am oberen Ende des Schienbeines. Der mediale, stärkere Schenkel läuft schräg über die innere Fläche des Sprunggelenkes hinweg, und endet hauptsächlich an Pyramidenbein; einzelne Fasern von ihm gehen auch noch an das obere Ende des medialen Griffelbeines. — Abb. Fig. 59 u. 61. V. U. s. M. u. Fig. 60. 2.

Figur 60.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes — Sprunggelenksgegend — von vorn und aussen gesehen.

- |     |   |
|-----|---|
| 6.  | 1. langer Zehenstrecker. 1' seine durchgeschnittene und zurückgebogene Sehne, 1'' unterer in dieser Lage gebliebener Theil der Sehne. 2. Sehne des Seitenstreckers. 3. kurzer Zehenstrecker 4. Beuger des Schienbeins 4' äusserer, 4'' mittlerer, 4''' innerer Insertionsschenkel desselben. 5. vorderer Unterschenkelmuskel, 5' medialer, 5'' lateraler Insertionsschenkel desselben. 6. oberes Querband. 7. Bandschleife für den langen Zehenstrecker, 8. unteres Querband. |
| 4.  |   |
| 4'' |   |
| 7.  |   |
| 1'  |   |
| 2   |   |
| 3   |   |
| 3.  |   |

5. Der **dreiköpfige Strecker des Sprunggelenkes** (*m. triceps autae tensor pedis h.*). Als solchen muss man diejenigen Muskeln bezeichnen, aus welchen die gemeinschaftliche Strecksehne des Sprunggelenkes, die Achillessehne, hervorgeht. Die Köpfe desselben entspringen theils am Oberschenkel



kel, theils am Unterschenkel und werden auch als besondere Muskeln beschrieben. Diese sind:

a. Die **Waden- oder Zwillingsmuskeln**—Backfersenbeinmuskel—(*m. gastrocnemii h.*). Sie stellen zwei breite platte, fast eiförmige Muskelkörper dar, welche stark von Sehnen durchzogen sind und hinter dem Kniegelenk ihre Lage haben. Von aussen werden sie von den Auswärtsziehern von innen von den an den Unterschenkel tretenden Einwärtsziehern des Hinterschenkels bedeckt und haben den Beuger des Kronenbeines zwischen sich. Der äussere Kopf entspringt am unteren Ende des Oberschenkels am äusseren Rande der rauhen Grube; der innere Kopf nimmt seinen Anfang etwas niedriger an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeines über dem inneren Gelenkköpfe und bildet die mediale Begrenzung des Spaltes für die Kniekehlengefässe, die lateralwärts vom äusseren Kopfe und dem Kronenbeinbeuger eingeschlossen sind. — Abb. Fig. 59 u. 61. a. W. u. i. W. —

b. Der **dünne Strecker des Sprunggelenkes**—Schenkelfersenbeinmuskel—(*m. soleus h.*) ist ein kleiner, äusserst schlaffer Muskel, welcher am Köpfchen des Wadenbeines hinter dem Seitenstrecker der Zehe entspringt, schräg nach hinten und unten geht und sich mit einer ziemlich langen rundlichen Sehne in der Achillessehne, nicht weit über ihrem Ansatz am Fersenbeine, verliert. Abb. Fig. 59. d. St. d. S.—Die gemeinschaftliche Strecksehne oder Achillessehne (*tendo Achillis h.*) ist sehr stark und rundlich, und geht aus den Zwillingsmuskeln hervor; anfänglich liegt sie hinter der Kronenbeinbeugersehne, wendet sich dann aber spiralig vor dieselbe und inserirt sich an der Spitze des Fersenbeines. Sie wird durch die Fascie des Unterschenkels und durch Sehnenzüge verstärkt, die von den Auswärtsziehern und dem langen Einwärtszieher an sie herantreten und sich mit ihr verbinden. Abb. Fig. 59 u. 61. A. S.

6. Der **oberflächliche Zehenbeuger oder Beuger des Kronenbeines**—Backkronenbeinmuskel—entspricht dem *m. plantaris* und *flexor brevis digitorum h.*—, bildet einen strangartigen, mit wenig Fleischfasern versehenen Muskelkörper und ist von den beiden Köpfen des Zwillingsmuskels eingeschlossen. Er entspringt unter dem äusseren Kopfe des Zwillingsmuskels in einer Grube über dem unteren Ende des Oberschenkelbeines, läuft nach unten und hinten und verwandelt sich in eine Sehne, welche etwa in der Mitte des Unterschenkels anfängt sich von innen nach aussen über die Achillessehne derartig hinüber zu winden, dass sie im unteren Drittel des Unterschenkels dieselbe vor sich hat. Ehe sie das Fersenbein erreicht, wird sie breiter und hat ihre grösste Breite auf der Spitze des Fersenbeines, welches sie kappenartig umfasst, indem sie sich jederseits durch einen kurzen starken Sehnenschenkel vor der Anheftung der Achillessehne daran befestigt. An dieser Stelle befindet sich ein sehr beträchtlicher Schleimbeutel unter ihr. Von hier ab verschmälert sie sich wieder, tritt über das hintere Sprunggelenksband nach hinten auf den Hintermittelfuss und verhält sich in ihrem weiteren Verlaufe wie die gleichnamige Sehne am Vorderfusse. Abb. Fig. 59. u. 61. Kb. b.

7. Der **tiefe Zehenbeuger oder Beuger des Hufbeines** liegt hinter dem

Unterschenkelbein und setzt sich aus drei Köpfen zusammen, welche schließlich eine gemeinschaftliche Sehne bilden. Diese Köpfe sind:

a. Der oberflächliche hintere Kopf oder der **hintere Unterschenkelmuskel** — (*m. tibialis posterior* A.). Er entspringt am äusseren Gelenkknorpel des Unterschenkelbeines und am Köpfchen des Wadenbeines, bedeckt den tiefen Kopf von hinten und bildet eine anfangs breitliche, nach unten rundlich werdende Sehne, die mit der Sehne des tiefen Kopfes verschmilzt, kurz bevor letztere auf das Fersenbein tritt. — Abb. Fig. 61. H. U. Sm. —

Figur 61.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes, von innen gesehen.

A. S. Achillessehne B. d. S. Beuger  
Schienbeines d. Hb. dicker Hufbeinbeuger  
H. U. Sm. hinterer Unterschenkelmuskel  
b. b. Kronenbeinbeuger K. K. Kniekehlen-  
muskel S. B. Seitenbeuger oder dicker  
Hufbeinbeuger. V. U. s. m. vorderer  
Unterschenkelmuskel. \* seine laterale, \*\* seine  
mediale Insertionssehne. ä. W. innerer  
Waden- oder Zwillingsmuskel. i. W. innerer  
Waden- oder Zwillingsmuskel des  
geschnitten und beide Enden zurück-  
geschlagen. l. Zst. langer Zehenstrecker

b. Der tiefe hintere Kopf oder der **dicke Beuger des Hufbeines**—incl. Kopf a. grosser Schenkel-Hufbeinmuskel — (*m. flexor hallucis longus h.*) — ist sehr viel stärker als der oberflächliche Kopf und mit vielen Sehnen durchwebt; er entspringt am äusseren Gelenkknorren des Unterschenkelbeines und an dem oberen Theile der hinteren Fläche desselben und am Wadenbein, an welches er seiner ganzen Länge nach befestigt ist. Am unteren Ende des Unterschenkels bildet er eine sehr starke rundliche Sehne, welche, mit einer Schleimscheide versehen, über den Rollausschnitt des Fersenbeines hinübergeht und an ihrem medialen Rande, etwa in der Mitte des Hintermittelfusses, mit der Sehne des medialen Kopfes verschmilzt. — Abb. Fig. 59. und 61. d. Hb. —

c. der mediale Kopf oder **Seitenbeuger des Hufbeines**, dünner Beuger des Hufbeines — kleiner Schenkelhufbeinmuskel (*m. flexor digitorum pedis longus h.*) — liegt in einer Aushöhlung des dicken Hufbeinbeugers zwischen diesem und dem Kniekehlenmuskel. Er entspringt am hinteren Winkel des äusseren Gelenkknorrenrandes des Unterschenkelbeines; in der Mitte des Unterschenkels bildet sein rundlicher, etwas gewundener Muskelbauch eine rundliche Sehne, die durch eine eigene Rinne des inneren Knöchels in einer Schleimscheide schräg über die innere Sprunggelenksfläche nach hinten geht, um sich mit der gemeinschaftlichen Sehne zu verbinden. — Abb. Fig. 61. S. B. —

Die gemeinschaftliche Hufbeinbeugesehne, deren Hauptmasse aus dem dicken Hufbeinbeuger hervorgeht, erhält etwa in der Mitte des Hintermittelfusses eine von dem Sprunggelenk herkommende Unterstützungssehne und verhält sich in ihrem weiteren Verlaufe wie die Hufbeinbeugesehne am Vorderfusse. —

d. Der **Kniekehlenmuskel** — schiefer oder gewundener Backschenkelbeinmuskel—(*m. popliteus h.*) ist ein kräftiger, dreieckiger Muskel, welcher von den Zwillingsmuskeln und dem Kronbeinbeuger von hinten her bedeckt ist und hinter und unter dem Kniegelenke am Unterschenkelbeine seine Lage hat. Er entspringt mit einer starken Sehne am unteren Ende des Oberschenkelbeines, unmittelbar vor dem äusseren Gelenkkopfe in einer eigenen Grube; dieselbe liegt zwischen dem äusseren Seitenbände und dem äusseren halbmondförmigen Knorpel liegend nach hinten und unten, und geht dann in einen starken Fleischkörper über, dessen Muskelbündel sich von aussen und oben derartig nach unten und innen winden, dass die oberen eine mehr wagerechte, die unteren eine mehr senkrechte Richtung annehmen. Seine Insertion nimmt der Muskel am inneren Gelenkknorren, am inneren Rande und an einem Theile der hinteren Fläche des Unterschenkelbeines.

Die Ursprungssehne des Kniekehlenmuskels ist mit einer Schleimscheide versehen, die mit der Synovialkapsel des Kniegelenkes in Verbindung steht. Abb. Fig. 59 und 61. K. K.

Wirkungen. Der lange Zehenstrecker streckt die Gelenke der Zehenglieder und wird hierin vom Seitenstrecker unterstützt. Der Schienbeinbeuger ist beim Pferde ein blosses zwischen dem Kniegelenke und Sprunggelenke gezogenes Spannband,

welches die permanente Winkelstellung des Sprunggelenkes bedingt (cf. Kronenbeinbeuger). Der vordere Unterschenkelmuskel unterstützt den vorigen erforderlichen Falles durch seine Muskelcontractionen, wenn stärkere Gegenspannung erforderlich ist. Allein wirkt er beugt er den Fuss im Sprunggelenke. Zerreißen diese Muskeln, so vergrössert sich der Sprunggelenkwinkel. Von dem dreiköpfigen Strecker des Sprunggelenkes sind nur die Wirkungen der beiden Zwillingsmuskeln in Anschlag zu bringen, da die dünnen Strecker des Sprunggelenkes ohne Belang sind. Die Zwillingsmuskeln wirken in Verbindung mit dem Kronenbeinbeuger streckend auf das Sprunggelenk, doch wird ihre Wirkung durch den Beuger des Schienbeins so paralytisch, dass die aus ihr hervorgehende Achillessehne wie die am Fersenbein ebenfalls Befestigung nehmende Kronenbeinbeugersehne mehr die Rolle muskulöser Spannbänder übernehmen, welche durch den Beuger des Schienbeins resp. den vorderen Unterschenkelmuskel in Gegenspannung erhalten werden und die Winkelstellungen im Kniegelenke und Sprunggelenke hervorrufen. Ueber die Thätigkeit des Kronenbeinbeugers drückt sich Günther folgendermaassen aus: „Er spannt mit Hülfe des sehnigen Theiles des Schienbeinbeugers die Keule (das Unterschenkelbein) so fest zwischen dem Backbeinkeulen- (Kniegelenk) und Sprunggelenke ein, dass beide Gelenke die unbedingtste Abhängigkeit zu einander gerathen, zugleich stellt er das Fessel-Kronen resp. Hufgelenk in der Art unter das unbedingte Commando des Backbein-Keulengelenkes, dass diese Gelenke gebeugt werden müssen, sobald das Backbeinkeulengelenk gebeugt wird etc.“ Der dreiköpfige Hufbeinbeuger beugt das Hufbein. Der Kniekehlenmuskel dreht das Unterschenkelbein von aussen nach innen und beugt es etwas.

### C. Muskeln am Unterfuss.

1. Der **kurze Zehenstrecker** — Rollbeinmuskel des Hufbeines — (*m. extensor digitorum pedis brevis h.*) — ist ein kleiner schlaffer, pyramidenförmiger Muskel, welcher unterhalb des Rollbeines an dem äusseren Schenkel des schlingenförmigen Haltebandes der Sehne des langen Zehenstreckers entspringt und das langgezogene Dreieck, welches die eben genannte Sehne mit der Sehne des Seitenstreckers bildet, fast ausfüllt. Er inserirt sich an der hinteren Flächen dieser Sehnen. Abb. Fig. 59. k. Zst. und Fig. 60. 3.

Der **Beuger des Fesselbeines**, die **seitlichen Zwischenknochenmuskeln** und die **wurmförmigen Muskeln** verhalten sich wie am Vorderfusse.

**Wirkungen.** Der kurze Zehenstrecker unterstützt die beiden übrigen Zehenstrecker. Die übrigen Muskeln wirken wie bei den gleichnamigen Muskeln des Vorderfusses angegeben.

### Muskeln der hinteren Gliedmaasse der Wiederkäuer.

A. Der **Spanner der breiten Schenkelbinde** ist grösser als beim Pferde und reicht tiefer hinab. Diese Vergrösserung kommt theilweise daher, dass der äussere Gesässmuskel als selbstständiger Muskel nicht besteht, sondern die seinen lateralen Theil vertretende Muskelmasse sich mit dem Spanner verbindet, während sein medialer Theil mit dem Auswärtszieher verschmilzt. Der grosse Gesässmuskel ist verhältnissmässig kleiner als beim Pferde und seine auf den langen Rückenmuskel reichende Spitze nur kurz. Der mittlere Gesässmuskel ist mit dem grossen weniger verwachsen und rundlich mit mehreren stark sehnigen Parthien endigt er an und unter dem Umdrehen an der äusseren Fläche des Oberschenkels, vom äusseren dicken Schenkel-

muskel bedeckt. Der pyramidenförmige Muskel verschmilzt beim Rinde nicht mit dem grossen Gesässmuskel; er entspringt am Kreuzsitzbeinbande und am Sitzbein, läuft pyramidenförmig zu und endet, indem er mit den kleinen Zwillingen verschmilzt, in der Umdrehergrube. Beim Schafe verschmilzt er mehr mit dem grossen Backenmuskel und inserirt sich am Umdreher. Der kleine Gesässmuskel geht weiter nach vorn, ist verhältnissmässig gross und inserirt sich am äusseren, vorderen und inneren Theile des Umdrehers. Der Auswärtszieher ist ein länglich viereckiger Muskel, der mit dem inneren Theile des kleinen Gesässmuskels verschmolzen ist, an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, am Kreuzsitzbeinbande und am Sitzbeine entspringt und sich von der Kniescheibe an bis zum Ursprunge der Achillessehne befestigt. Er besteht nur aus zwei Köpfen, von denen der hintere am Sitzbeinhöcker entspringt, dreikantig ist und sich zwischen den vorderen Kopf und langen Einwärtszieher einschiebt. Der vordere Rand seiner medialen Fläche ist stark sehnig. Die den Muskel überziehende Aponeurose spaltet sich an seinem vorderen Rande in zwei Blätter, von denen das die Oberfläche überziehende fest adhärirt, während das seine innere Fläche bedeckende Blatt nur locker mit ihm verbunden ist. Letzteres ist besonders stark in seinem oberen Theile, tritt an das Kreuzsitzbeinband, das Sitzbein, bedeckt die Umdreher und verliert sich nach unten. Da ausserdem unter diesem Blatte auf den Umdrehern noch ein grosser Schleimbeutel liegt, so schiebt sich der Muskel an dieser Stelle leicht hin und her und hakt sich unter Umständen hinter dem Umdreher fest, wodurch dann eine eigenthümliche Lahmheit beim Rinde hervorgerufen wird. Ebenso gleitet die Sehne des Auswärtsziehers auf dem äusseren Condylus des Oberschenkelbeines auf einem bedeutenden Schleimbeutel. Der dünne Einwärtszieher entspringt mit zwei Schenkeln, welche die in der Gefässrinne liegenden Gefässe umfassen. Der breite Einwärtszieher ist verhältnissmässig schwächer und schmaler als beim Pferde, der Schaambeinmuskel dagegen stärker. Der kleine und grosse Einwärtszieher (dicke Einwärtszieher des Oberschenkels) verwachsen meistens wie beim Pferde. Der dicke Einwärtszieher (des Unterschenkels) entspringt nur am Sitzbeine; er spaltet sich in zwei Aeste, von denen sich der eine am Oberschenkelbein, der andere am Unterschenkelbein inserirt.

Der lange Einwärtszieher entspringt ebenfalls nur am Sitzbeine. Die drei Lendenmuskeln und der Darmbeinmuskel weichen nicht wesentlich von den gleichnamigen Muskeln des Pferdes ab; der Darmbeinmuskel verschmilzt jedoch noch inniger mit dem grossen Lendenmuskel. Der innere Verstopfungsmuskel geht mit seiner Sehne durch das eirunde Loch. Die kleinen Zwillinge verwachsen mit dem pyramidenförmigen Muskel. Der viereckige Schenkelmuskel und der äussere Verstopfungsmuskel sind ohne Abweichung; bei letzterem prägt sich der vordere (von Gurlt als Schaambeinmuskel beschriebene) Theil noch stärker aus als beim Pferde. Die an die Kniescheibe tretenden Schenkelmuskeln weichen in ihrer Anordnung nicht ab, doch trennt sich der eigentliche Schenkelmuskel leichter von den übrigen als dies beim Pferde der Fall ist. Der dünne Oberschenkelmuskel fehlt.

B. Der lange Zehenstrecker ist von vorn und innen her vom Beuger des Schienbeins bedeckt. Er lässt sich in zwei Muskelbäuche zerlegen, von welchen der innere zum Strecker der inneren Zehe, der äussere zum gemeinschaftlichen Zehenstrecker wird. Die Sehne des ersteren inserirt sich am vorderen oberen Theile des Kronenbeines; die des letzteren spaltet sich und geht an die beiden Klauenbeine. Der Seitenstrecker wird Strecker der äusseren Zehe; seine Sehne inserirt sich am Kronenbeine

der lateralen Zehe. Unmittelbar vor diesem Muskel liegt der dem Pferde fehlende lange Wadenbeinmuskel (6) (kurzer Wadenbeinmuskel (Gurlt) Schenkelbeinmuskel des Sprunggelenkes — *m. peroneus longus h.*). Derselbe entspringt am äusseren Theile des oberen Unterschenkelbeinendes und an dem das Wadenbein vertretenden Bande; er bildet einen bis etwa zur Mitte des Unterschenkels reichenden Muskelbauch, läuft anfangs vor dem Strecker der äusseren Zehe liegend nach abwärts, kreuzt sich dann mit demselben und tritt, ihn von aussen bedeckend, mit seiner Sehne unter das äussere Seitenband des Sprunggelenkes, dann läuft er in einer eigenen Rinne des Würfelbemes zwischen diesem und dem Schienbein nach hinten und innen, um an der inneren Seite des Sprunggelenkes am Pyramidenbeine zu endigen. Er dreht das Sprunggelenk. Der Schienbeinbeuger ist ein kräftiger Muskel, welcher mit dem langen Zehenstrecker gemeinschaftlich entspringt und dieser von vorn und innen bedeckt. Er endigt am mittleren Theile des oberen Schienbeinendes und am zweiten (und dritten) keilförmigen Beine.

Figur 62.

Linker Hinterschenkel des Kalbes von aussen und vorn gesehen.

1. gemeinschaftlicher Zehenstrecker, 1' Ursprungssehne des langen Zehenstreckers und Schienbeinbeugers, 2. Strecker der inneren Zehe, 3. Schienbeinbeuger, 4. vorderer Unterschenkelmuskel, 5. Seitenstrecker oder Strecker der äusseren Zehe, 6. langer Wadenbeinmuskel, 7. äusserer Zwillingsmuskel, 8. dünner Strecker des Sprunggelenkes, 9. Kniekehlenmuskel, 10. Zehenbeuger, 11. kurzer Zehenstrecker

Der vordere Unterschenkelmuskel entspringt mit zwei getrennten Köpfen und zwar mit dem stärksten (*m. tibialis anticus h.*) am Unterschenkelbein; mit dem schwächeren (*m. extensor hallucis longus h.*) am äusseren

Bande des oberen Endes der Tibia und dem das Wadenbein ersetzenden Bande. Seine Sehne durchbohrt die Sehne des Schienbeinbeugers und endet am medialen Theile des oberen Schienbeinendes und am zweiten keilförmigen Beine (Pyramidenbein).

Die Zwillingsmuskeln und der dünne Strecker des Sprunggelenkes verhalten sich ähnlich wie beim Pferde. Der Kronenbeinbeuger oder oberflächliche Zehenbeuger ist etwas fleischiger; die Insertion seiner Sehne verhält sich wie am Vorderfusse. Der tiefe Zehenbeuger zeigt insofern geringe Abweichungen als der dem dicken Hufbeinbeuger entsprechende Muskel verhältnissmässig schwach und der Seitenbeuger und der hintere Unterschenkelmuskel verhältnissmässig stärker sind als beim Pferde. Die Sehne verhält sich wie die Sehne des tiefen Zehenbeugers am Vorderfusse. Der Kniekehlenmuskel ist ohne Abweichung.

C. Der kurze oder untere Zehenstrecker liegt ähnlich wie beim Pferde; seine Sehne verbindet sich aber nur mit der des gemeinschaftlichen Zehenstreckers. Der Beuger des Fesselbeines verhält sich wie am Vorderfusse.

### Muskeln der hinteren Gliedmaassen des Schweines.

A. Der Spanner der breiten Schenkelbinde ist verhältnissmässig breit und reicht mit einer fleischigen Spitze fast bis zum Knie hinab. Der äussere Backenmuskel entspringt am Kreuzbein und verschmilzt mit dem Auswärtszieher des Hinterschenkels. Der grosse Gesässmuskel verhält sich ähnlich wie beim Pferde, er entspringt mit einer Fleischspitze auf dem langen Rückenmuskel und ist mit dem pyramiden- oder birnförmigen Muskel, der ebenfalls einen dreieckigen Anhang bildet, innig verwachsen. Mit dem mittleren Gesässmuskel ist er weniger verwachsen. Letzterer endet mit zwei Sehnen, von denen die hintere obere an den oberen Umdreher geht, die vordere untere dagegen unter den äusseren dicken Schenkelmuskel tritt und am Oberschenkelbein endigt. Der kleine Gesässmuskel ist sehr entwickelt und entspringt bis gegen den äusseren Darmbeinwinkel hin. Der Auswärtszieher des Hinterschenkels entspringt am Kreuzsitzbeinbande und am Sitzbeinhöcker mit zwei Köpfen, die sehr bald verschmelzen, so dass eine Trennung derselben undeutlich wird. Die Einwärtszieher verwachsen beim Schweine mehr als bei den übrigen Thieren, so dass es oft schwer hält, die Grenzen derselben richtig zu bestimmen. Im Allgemeinen verhalten sie sich wie beim Hunde. Der dünne Einwärtszieher umfasst bei seinem Ursprunge die Schenkelgefässe. Der breite Einwärtszieher entspringt grossentheils an der sich nach hinten fortsetzenden gemeinschaftlichen Insertionssehne der Bauchmuskeln. Der Schaambeinmuskel ist stark von vorn nach hinten zusammengedrückt. Der kleine und der grosse Einwärtszieher verwachsen zu einem untrennbaren Muskel. Letzterer erreicht nicht das untere Ende des Oberschenkels, sondern findet sein Ende unmittelbar über der Ursprungsstelle der Wadenmuskeln. Der dicke Einwärtszieher zerfällt in zwei Schenkel, von denen der eine an das Unterschenkelbein, der andere an den inneren Condylus des Oberschenkelbeins geht. Der lange Einwärtszieher entspringt nur mit einem Kopfe am Sitzbeine. Der grosse Lendenmuskel und der Darmbeinmuskel sind ohne erhebliche Abweichungen. Der kleine Lendenmuskel reicht nicht bis zu den Brustwirbeln. Der viereckige Lendenmuskel entspringt an den 3—4 letzten Rückenwirbeln. Der innere Verstopfungsmuskel ist stark entwickelt; sein vorderer Theil entspringt am Darmbein und selbst am Kreuzbein; seine breite Sehne tritt durch das



eirunde Loch und endet mit dem äusseren Verstopfungsmuskel, über dem sie liegt, in der Umdrehergrube. Die kleinen Zwillinge sind mit einander verwachsen. Der viereckige Schenkelmuskel, der äussere Verstopfungsmuskel und die an die Kniescheibe tretenden Schenkelmuskeln sind ohne Abweichungen; der dünne Oberschenkelmuskel fehlt.

B. Beim Schweinebedeckt, wie bei den Wiederkäuern, der einen beträchtlichen Fleischkörper bildende Streckter des Schienbeins den langen Zehenstrecker, mit welchem er gemeinschaftlich am Oberschenkelbein entspringt. Er inserirt sich am oberen Ende des Mittelfusssknochens der medialen grossen Zehe und tritt mit einem starken Schenkel noch an das erste und zweite keilförmige Bein. Der mit ihm nicht verwachsene vordere Unterschenkelmuskel inserirt sich am ersten keilförmigen Beine. Der lange Zehenstrecker löst sich in drei Muskeln auf, von denen der innere an das Fesselbein der medialen grossen Zehe geht und zum Streckter der medialen grossen Zehe wird; der mittlere geht mit seiner Sehne an die Klauenbeine der beiden Hauptzehen und wird gemeinschaftlicher Streckter der beiden grossen Zehen. Der äussere wird gemeinschaftlicher Streckter der beiden Afterzehen. Die genannten Muskeln werden in ihrem oberen Theile bedeckt von dem langen Wadenbeinmuskel (dritter Wadenbeinmuskel (Gurkt), welcher zwischen dem vorderen Unterschenkelmuskel und dem Seitenstrecker seine Lage hat. Der Muskelkörper desselben reicht bis in das untere Drittheil des Unterschenkels; seine Sehne geht durch eine Rinne des Würfelbeins, tritt nach innen und inserirt sich am ersten keilförmigen Beine. Der Seitenstrecker oder dritte Wadenbeinmuskel wird zum Streckter der lateralen grossen Zehe. Zwischen ihm und dem dicken Zehenbeuger liegt der Streckter der lateralen Afterzehe. Dieser entspringt mit den beiden genannten Muskeln am oberen Ende des Wadenbeins, hat einen ziemlich langen Muskelkörper, geht mit seiner Sehne mit dem Seitenstrecker durch ein Fach, und inserirt sich an der lateralen Afterzehe. Der Streckter der medialen Afterzehe entspringt ebenfalls am Wadenbeine und ist von dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker von vorn her bedeckt. Er läuft schräg über das Unterschenkelbein nach innen, begleitet mit seiner dünnen Sehne den Streckter des Schienbeins und endet an der medialen Afterzehe.

Von dem dreiköpfigen Streckter des Sprunggelenkes sind die beiden Zwillingsmuskeln ohne wesentliche Abweichungen; der dünne Streckter des Sprunggelenkes ist dagegen sehr breit, und entspringt schon am Oberschenkelbeine und in der Gegend der Kniescheibe. Mit dem oberen Theile seiner Fasern inserirt er sich auf dem äusseren Zwillingsmuskel; die unteren bilden eine Sehne, welche die Achillessehne bilden hilft. Der oberflächliche Zehenbeuger ist kräftig entwickelt und entspringt mit dem äusseren Zwillingsmuskel. Seine Sehne geht an die beiden grossen Zehen; die hintere Fläche derselben steht mit einem bandigen Apparate in Verbindung, von dem Schenkel an die beiden Afterzehen gehen. Die drei Köpfe des tiefen Zehenbeugers sind ohne Abweichung; die gemeinschaftliche Beuge-sehne schickt an jede Afterzehe einen schwächeren Schenkel ab. Der Kniekehlenmuskel weicht nicht ab.

C. Der kurze Zehenstrecker ist stark fleischig; er verbindet sich mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Streckters der beiden grossen Zehen und schickt überdem noch dünnere Sehnen an die ersten Glieder der beiden grossen Zehen; mit den Afterzehen steht er insofern in Verbindung, als sich Sehnenfasern von ihm mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Streckters der Afterzehen vereinigen. Die Anzieher der Afterzehen und die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie am Vorderfusse.

**Muskeln an der hinteren Gliedmaasse der Fleischfresser.**

A. Der Spanner der breiten Schenkelbinde besteht aus einem vorderen, rundlichen und einem hinteren, schwächeren, flachen Theile und grenzt nach vorn an den vorderen Kopf des dünnen Einwärtsziehers des Unterschenkels, in seinem sonstigen Verhalten zeigt er keine weiteren Abweichungen. Der äussere Gesässmuskel entspringt am Kreuzbein und den ersten Schwanz-

Figur 63.

Hintertheil vom Hunde von rechts gesehen

1. und 1' vordere Portion, 1" hintere Portion des dünnen Einwärtsziehers. 2. Spanner der breiten Schenkelbinde. 3. äusserer Rückenmuskel. 4. grosser Rückenmuskel. 5. dicker Auswärtszieher. 6. langer, 7. dicker, 8. breiter Einwärtszieher. 9. innerer schiefer Bauchmuskel. 10. Querbauchmuskel. 11. oberer Seitwärtszieher des Schwanzes. 12. innerer Seitwärtszieher des Schwanzes. 13. Zwillingsmuskel.

wirbeln; er inserirt sich mit seiner flachen Sehne unter und hinter dem Umdreher. Der grosse Gesässmuskel reicht nicht auf den langen Rückenmuskel, sondern entspringt am vorderen Rande und an der lateralen Fläche des Darmbeines. Der mittlere Gesässmuskel fehlt, wenn man ihn nicht als mit dem kleinen Gesässmuskel verschmolzen betrachten will, da sich öfter Andeutungen der Trennung zeigen. Der vereinigte Muskel ist breit und fächerförmig und inserirt sich am vorderen Theile des Umdrehers vor und unter der Einpflanzung des grossen Gesässmuskels. Der pyramidenförmige Muskel (Fig. 65. 2.) verschmilzt nicht mit dem grossen Gesässmuskel, von dem er, wie auch von dem äusseren Gesässmuskel bedeckt wird. Er entspringt am Seitenrande des Kreuzbeines, spitzt sich, nach aussen und unten laufend zu und inserirt sich mit plattrundlicher Sehne am Umdreher unterhalb der Insertionsstelle des grossen Rückenmuskels. Der (dicke) Auswärtszieher entspringt mit zwei Köpfen, die aber bald miteinander verschmelzen. Der vordere Kopf entspringt am Kreuzsitzbeinbande und am Sitzbeinhöcker, der hintere schwächere Kopf entspringt sehnig nur am Sitzbeinhöcker. Seine Insertion weicht nicht wesentlich von der des Pferdes ab. Als einen eigenen Kopf des Auswärtsziehers kann man einen dünnen bandförmigen Muskel betrachten, den ich den **dünnen Auswärtszieher** (Fig. 65. 7.) (l. c.) genannt habe. Dieser entspringt beim Hunde mit schwacher Sehne am Kreuzsitzbeinbande, läuft am medialen Theile des hinteren Randes des Auswärtsziehers, zwischen diesem und dem dicken Einwärtszieher gelegen, herab, und tritt im oberen

Drittel des Unterschenkels auf die äussere Fläche, woselbst seine Muskelfaser mit denen des Auswärtsziehers derartig verschmelzen, dass er den unteren Rand des letzteren darstellt; seine Sehne verliert sich in der des Auswärtsziehers. Bei der Katze entspringt dieser Muskel am ersten oder zweiten Schwanzwirbel und ist öfter so dünn, blass und fadenförmig, dass man ihn nur mit Mühe präpariren kann. Bei der Katze kommt ausserdem noch ein Muskel vor, der dem Hunde fehlt und den ich den **vorderen Auswärtszieher** oder **Schwanzschenkelmuskel** (Fig. 64. 5.) genannt habe. Es ist dies ein kräftiger länglicher Muskel, der zwischen dem äusseren Gesässmuskel und dem Auswärtszieher liegt, an dem 2. und 3. oder 3. und 4. Schwanzwirbel entspringt, schräg nach unten und vorn geht und dann unter den Auswärtszieher tritt. Er bildet eine dünne Sehne, welche auf dem äusseren dicken Schenkelmuskel herabläuft und an der Kniescheibe und deren bandiger Umgebung endet. Der Muskel scheint besonders für die kräftigen Seitwärtsbewegungen des Schwanzes bestimmt zu sein, durch welchen die Katzen ihren verhältnissmässig langen Schwanz im Sprunge gleichsam zum Steuerruder machen.

Figur 64.

Hintertheil der Katze, von rechts gesehen.

1. dünner Einwärtszieher. 2. Spanner der Schenkelbinde. 3. äusserer, 4. grosser Schaambeinmuskel. 5. vorderer Auswärtszieher oder Schwanzschenkelmuskel. 6. dicker Auswärtszieher. 7. langer, 8. dicker Einwärtszieher. 9. innerer Seitwärtszieher des Schwanzes.

Der dünne Einwärtszieher besteht beim Hunde in der Regel aus zwei besonderen Portionen, die aber öfter m. o. w. zusammenfliessen und bei der Katze immer einen zusammenhängenden Muskel darstellen. Die äussere oder vordere Portion entspringt am äusseren Winkel des Darmbeines und am vorderen Rande desselben, läuft am vorderen Rande des Oberschenkels tritt oberhalb der Kniescheibe an die innere Fläche und endet an der Kniescheibe. Die hintere Portion entspringt am vorderen Rande des Darmbeines und vermischt ihre Sehnen mit der des breiten Einwärtsziehers, theils inserirt sie sich direkt an der inneren Fläche des Unterschenkelbeines. Der breite Einwärtszieher verhält sich im Wesentlichen wie bei den übrigen Thieren: der Schaambeinmuskel ist beim Hunde rundlich, bei der Katze mehr flach; seine breite straffe Sehne geht bis an das untere Ende des Oberschenkelbeines. Der kurze und lange Einwärtszieher lassen meist eine deutliche vollständige Trennung zu. Der dicke Einwärtszieher entspringt am zweiten beinhöcker, spaltet sich in zwei fast gleich starke Muskelschenkel, von denen der vordere an das untere Ende des Oberschenkels tritt und sich an das untere Ende der Sehne des Schaambeinmuskels und an das mediale Sehnenband anheftet. Der hintere, etwas stärkere Kopf tritt mit seiner Sehne unter das mediale Seitenband des Kniegelenkes und inserirt sich am medialen Theile des obersten Gelenkran des Unterschenkelbeines. Der lange Einwärtszieher entspringt

am Sitzbeinhöcker und heftet sich am oberen Theile des Unterschenkelbeines an. Ein anderer Theil seiner Sehne wird mehr rundlich, verbindet sich mit einem ähnlichen Sehnenstrange des Auswärtsziehers, geht vor der Achillessehne nach unten und endet am Fersenbeine.

Der grosse Lendenmuskel verschmilzt sehr innig mit dem inneren Darmbeinmuskel. Ersterer entspringt von den Körpern der 3—4 letzten Lendenwirbel und ist daher kürzer als der kleine Lendenmuskel; welcher vom letzten Rückenwirbel und den ersten 4—5 Lendenwirbeln seinen Ursprung nimmt. Der viereckige Lendenmuskel tritt soweit nach aussen, dass er beim Hunde den am weitesten nach aussen liegenden Lendenmuskel darstellt. Sein hinterer Theil ist mehr dick und gerundet und endet mit einer Sehne am vorderen Theile der unteren Darmbeinfläche.

Der innere Verstopfungsmuskel geht wie beim Pferde mit seiner Sehne über den oberen Rand des Sitzbeines hinweg, um sich in der Umdrehergrube zu inseriren. Die kleinen Zwillinge weichen von denen des Pferdes ebenfalls nicht wesentlich ab. Der viereckige Schenkelmuskel ist kurz, kräftig und rundlich-vierkantig. Er sowohl, wie der äussere Verstopfungsmuskel weichen von den gleichnamigen Muskeln der anderen Thiere im Ursprunge und Ansätze nicht ab.

Figur 65.

Tiefere Schichten der Muskeln vom Hintertelle des Hundes von rechts gesehen.

1 vordere und 1' hintere Portion des dünnen Auswärtsziehers. 2. pyramidenförmiger Muskel. 3 kleiner und mittlerer Rückenmuskel. 4. Sehne des äusseren Verstopfungsmuskels und die kleinen Zwillingmuskeln. 5. äusserer Verstopfungsmuskel. 6. viereckiger Schenkelmuskel. 7. dünner Auswärtszieher. 8. dicker Auswärtszieher, abgeschnitten. 9. langer, 10. dicker Einwärtszieher, abgeschnitten. 11. gerader Schenkelmuskel, 12. äusserer dicker Schenkelmuskel. 13. innerer Seitwärtszieher des Schwanzes. 14. Kreuzsitzbeinband.

Die an die Kniescheibe tretenden Schenkelmuskeln sind ohne wesentliche Abweichungen. Den dünnen Oberschenkelmuskel, der nach Gurlt nur bei den Einhufern vorkommen soll, finde ich bei den Fleischfressern in der Regel auch. Er ist beim Hunde ein kleiner, blasser, bei der Katze ein verhältnissmässig stärkerer Muskel, der am Pfannenrande entspringt, über das Hüftgelenk hinweggeht und vor dem Umdreher am oberen Theile des Oberschenkels endet.

B. Der Schienbeinbeuger fehlt. Statt dessen findet sich ein mehr oder weniger stark markirter Sehnenstrang, welcher unterhalb der Gräte an der medialen Fläche des Unterschenkels entspringt, auf dem medialen Theile des vorderen Unterschenkelmuskels herabläuft, und sich mit dem im unteren Drittel befindlichen Muskelbunde verbindet. Von hier steigt derselbe über die vordere Fläche des Sprunggelenkes herab, verschmilzt mit Faserzügen des Kapselbandes und heftet sich am oberen Ende des dritten (d. h. zweittinner-

sten) Metatarsalknochens an. Er hält ebenfalls das Sprunggelenk in gebeugter Stellung.

Der vordere Unterschenkelmuskel ist von den hier liegenden Muskeln der stärkste und zumeist nach vorn gelegen. Er geht mit seiner Sehne schräg über das Sprunggelenk nach innen, um sich an dem Rudimente des Hintermittelfussknochens der fehlenden ersten Zehe anzuheften. Der lange (gemeinschaftliche) Zehenstrecker ist spindelförmig; seine Sehnen befestigen sich an den Gelenken der Zehenglieder und endigen an den Endgliedern aller vier Zehen.

Der (dem Pferde fehlende) lange Wadenbeinmuskel (*m. peroneus longus h.*) entspringt am lateralen Theile des oberen Unterschenkelbeinendes, am äusseren Seitenbande des Kniegelenkes und am oberen Ende des Wadenbeines. Sein kaum bis zur Hälfte des Unterschenkels reichender Muskelbauch bildet eine ziemlich starke Sehne, die am lateralen Rande des Unterschenkelbeines herabläuft, durch ein besonderes Fach an das Sprunggelenk tritt, in einer Rinne des Würfelbeines liegt, quer nach innen geht und sich an den rudimentären Hintermittelfussknochen der fehlenden ersten Zehe anheftet. Der dem Seitenstrecker des Pferdes entsprechende dritte Wadenbeinmuskel (*m. peroneus tertius h.*) liegt in seinem oberen Theile zwischen dem langen Wadenbeinmuskel und dem langen Zehenbeuger, durch welche er ganz verdeckt wird. Dieser wenig fleischige, halbgefiederte Muskel entspringt am Wadenbein etwas unterhalb des oberen Endes desselben. Seine Sehne geht auf der vorderen äusseren Fläche des Hintermittelfussknochens der äussersten Zehe her und fliesst mit der für diese bestimmten Sehne des gemeinschaftlichen Streckers zusammen. Der kurze Wadenbeinmuskel (fehlt dem Pferde und den Wiederkäuern) ist halbfiederförmig; er entspringt am Wadenbein vor dem dritten Wadenbeinmuskel und tiefer als dieser. Seine bedeutend stärkere Sehne geht mit der Sehne des letzteren durch ein Fach und heftet sich am lateralen Theile des oberen Endes des äussersten Hintermittelfussknochens an.

Der Strecker der innersten Zehe (*m. extensor hallucis longus l.*) ist ein sehr dünner Muskel, der anfänglich vom langen Zehenstrecker bedeckt wird. Er entspringt oberhalb des kurzen Wadenbeinmuskels am Wadenbein, bildet eine sehr dünne Sehne, die nach innen über das Sprunggelenk auf dem Metatarsalknochen der innersten Zehe läuft und sich am ersten Zehengliede anheftet (oder sich hier in einer Sehnenausbreitung verliert).

Der dreiköpfige Strecker des Sprunggelenkes besteht beim Hunde nur aus den beiden Zwillingsmuskeln, welche ihren Ursprung an Sesambeinen nehmen, die durch starke Sehnenmassen mit dem Oberschenkelbeine verbunden sind. Bei der Katze kommt ein dem dünnen Strecker des Sprunggelenkes analoger kräftiger Muskel, der Sohlen- oder Schollenmuskel (*m. solenoid.*) vor. Derselbe hat meist eine röthere Farbe als die Zwillingsmuskeln und entspringt hinter diesen von der oberen Hälfte des Wadenbeines; er geht, im grössten Theile von dem äusseren Zwillingsmuskel bedeckt, schräg nach hinten und unten und hilft die Achillessehne bilden. Der oberflächliche Zehenbeuger (*m. plantaris h.*) ist sehr stark und ganz fleischig. In seiner Sehne finden sich auf der hinteren Fläche des Unterfusses nicht selten Fleischfasern, die bei der Katze so beträchtlich sind, dass dieser Theil bei ihr als ein eigener Muskel (*m. flexor communis brevis h.*) aufgefasst werden muss. Die Sehne theilt sich in 2 Schenkel, welche sich bald wieder in zwei kleinere Schenkel spalten, deren Ansatz an die Zehen sich wie bei den Sehnen des oberflächlichen Zehenbeugers am Vorderfuss verhält. Ausserdem schicken die beiden äusseren Sehnen von ihrem lateralen, die beiden inneren von ihrem medialen Rande kleine Sehnenschenkel an die Aufhängebänder des grossen

Sohlenballens, so dass bei der Wirkung des Muskels gleichzeitig der Sohlenballen gespannt wird. An den Vorderfüssen ist dies Verhalten nicht so auffällig. Der tiefe Zehenbeuger verbindet sich mit seiner Sehne, nachdem sie über das Fersenbein hinweggegangen ist, mit der Sehne des Seitenbeugers und endet wie der tiefe Zehenbeuger am Vorderfusse. Im oberen Drittel des Hintermittelfusses giebt die gemeinschaftliche Sehne noch eine dünne Sehne ab, welche gerade nach abwärts steigt, sich dann theilt, in den grossen Sohlenballen tritt und sich hier verliert. Der Muskel spannt mithin auch noch den grossen Sohlenballen. Der hintere Unterschenkelmuskel ist sehr klein. Eine sehr dünne lange Sehne läuft zuerst schräg nach innen, dann am medialen Rande des Unterschenkelbeines vor der Sehne des Seitenbeugers abwärts, tritt durch ein eigenes Fach über das untere Ende des Unterschenkelbeines und verliert sich in den inneren Seitenbändern des Sprunggelenkes. Bei der Katze ist er verhältnissmässig stärker und geht an die inneren Sprunggelenkknöchelknochen. Der Kniekehlenmuskel verhält sich wie bei den übrigen Säugethieren.

C. Der ziemlich breite und fleischige kurze gemeinschaftliche Zehenstrecker liegt unter den Sehnen des langen Zehenstreckers und bedeckt die vordere Fläche des Sprunggelenkes und das obere Drittel der Metatarsalknochen. Er zerfällt in 3 Abtheilungen, von denen die mittlere die längste ist. Seine drei Sehnen gehen an die Zehen (mit Ausschluss der äussersten) und verbinden sich mit den Zwischenknochenmuskeln. Die wurmförmigen Muskeln, die Anzieher der lateralen und medialen Zehe, die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie am Vorderfusse. Ausserdem kommen noch: der **viereckige Muskel der Sohle** (*m. caro quadrata h.*). Dieser entspringt fleischig an der äusseren Fläche des unteren Fersenbeines und am äusseren Seitenbände des Sprunggelenkes, geht quer von dem den Abzieher der äussersten Zehe darstellenden Sehnenstrang bedeckt, nach innen, und bildet eine dünne breite Sehne, welche sich in der unteren Fläche der Sehne des langen Zehenbeugers verliert. Er spannt diese Sehne an. Der **Abzieher der äussersten Zehe** (*m. abductor digiti minimi h.*) besteht aus zwei Abtheilungen; die obere wird bei dem Hunde durch einen langen schmalen Sehnenstrang gebildet, welcher am oberen hinteren Theile des Fersenbeines entspringt, an der lateralen Fläche desselben herabläuft und am äusseren oberen Rande der Basis des äussersten Hintermittelfussknochens endigt. Bei der Katze stellt diese Abtheilung einen ziemlich fleischigen Muskel dar. Die untere Abtheilung entspringt am oberen inneren Theile des Fersenbeines oder von der oberen Abtheilung und bildet eine dünne Sehne, welche sich am ersten Zehengliede im Bindegewebe verliert.

# III. Eingeweidelehre.

Bearbeitet von **Leisering.**

---

## Allgemeines.

Es ist Seite 3 bereits erwähnt worden, dass die in den Körperhöhlen liegenden, mehr oder weniger zusammengesetzten Organe als Eingeweide (*viscera*) im weiteren Sinne bezeichnet werden, dass man aber in der Eingeweidelehre oder Splanchnologie hergebrachter Weise nur die Organe derjenigen Systeme betrachtet, die durch Oeffnungen mit der Aussenwelt in direkter Beziehung stehen und Stoffe von aussen empfangen oder dahin abgeben. Zu diesen Systemen gehört der Verdauungsapparat, der Athmungsapparat, der Harnapparat und der Geschlechtsapparat.

Jeder dieser Apparate stellt im Wesentlichen ein mit mehr oder weniger Ausbuchtungen versehenes Kanalsystem dar, dessen Wände, mögen sie so verschieden wegen der physiologischen Funktionen der Organe auch noch so abweichend von einander gestalten, doch darin übereinstimmen, dass sie von einer Schleimhaut ausgekleidet sind. Ausser der Schleimhaut zeigt das Kanalsystem der Eingeweide meistens eine Muskelhaut, die an einzelnen Stellen aus gestreift ist, in der bei Weitem grössten Ausdehnung aber aus ungestreiften Muskelfasern besteht. Der muskulöse Ueberzug seinerseits ist wiederum von einer bindegewebigen Umhüllungsschicht umgeben, die sich bei der Mehrzahl der Eingeweide als seröse Haut herausstellt. An einzelnen Stellen steht die Schleimhaut unmittelbar mit Knochen oder Knorpeln in Verbindung.

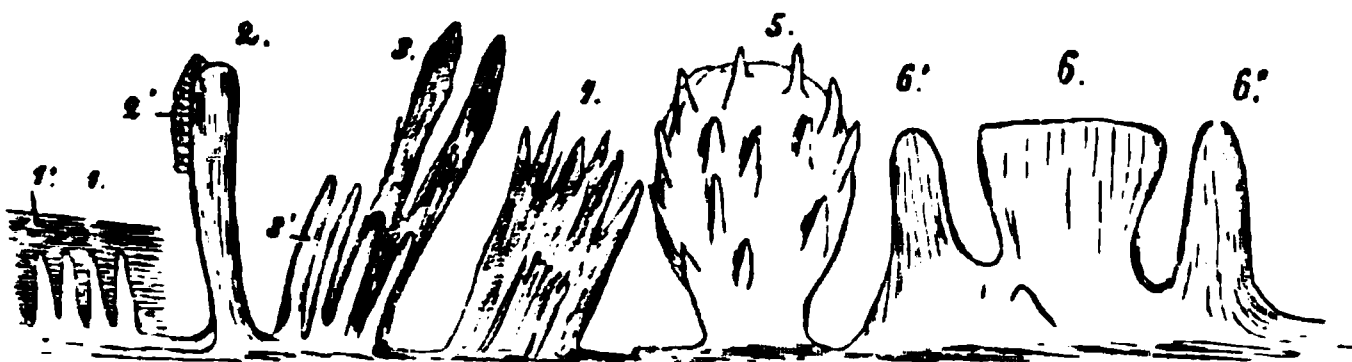
Als eine zweite Eigenthümlichkeit des Kanalsystems der zu besprechenden Apparate ist das Vorkommen zahlreicher drüsiger Gebilde zu betrachten. Diese sind entweder nur klein und in der Schleimhaut selbst eingebettet, oder sie stellen mehr oder weniger umfängliche Nebenorgane dar, die ausserhalb des betreffenden Kanalsystems liegen, ihre Absonderungsprodukte aber durch besondere Ausführungsgänge in die Höhlen der Eingeweidekanäle ergiessen.



Die die innere freie Fläche der Eingeweide überziehende **Schleimhaut** (*tunica mucosa*) steht an den Oeffnungen des Körpers mit der äusseren Haut in Verbindung und zeigt auch in ihrer Zusammensetzung ganz ähnliche Verhältnisse wie diese. Sie ist je nach den verschiedenen Apparaten und dem Orte ihres Vorkommens zwar in Betreff ihrer Stärke, Gefässvertheilung, Epithelialbekleidung etc. sehr verschieden, zeigt aber sonst übereinstimmende Eigenschaften.

Figur 66.

Verschiedene Formen der Schleimhautvorsprünge. Schematisch.



1. kleine, ganz vom Epithel (1') bedeckte Schleimhautpapillen (Papillarkörper). 2., 3. und 4. ganz oder theilweise noch vom Epithel bedeckte, über die Schleimhautfläche hervorragende, fadenförmige Papillen. 2. Darmzotte, bei 2' noch von Epithelzellen bedeckt. 3. fadenförmige Zungenwärzchen des Pferdes, bei 3' vom Epithel entblösst. 4. ganz vom Epithel bedecktes, fadenförmiges Zungenwärzchen des Hundes. 5. pilzförmiges Zungenwärzchen des Menschen. 6. Durchschnitt eines umwallten Zungenwärzchens. 6' Durchschnitte des Walles.

Die Grundlage der Schleimhaut oder das eigentliche Schleimhautgewebe besteht, wie das Corium der äusseren Haut, aus Bindegewebe, welches meist in Form von durchflochtenen Bündeln auftritt, denen sich in verschiedener Menge elastische Fasern zugesellen; nur im Dünndarme tritt das Bindegewebe als ein zartes mit lymphoiden Zellen erfülltes Bindegewebsnetz auf — adenoides Bindegewebe —. Diese Grundlage der Schleimhaut bildet an verschiedenen Stellen einfache oder wiederum getheilte Vorsprünge, die in Form von Blättern, Falten, Leisten, Zotten, Papillen etc. auftreten und entweder zur Vergrösserung der Schleimhautoberfläche bestimmt sind, oder dazu dienen, dieselbe vor gewissen mechanischen Einwirkungen zu schützen, die Resorption zu vermitteln, Sinneseindrücke aufzunehmen etc. Einzelne Vorsprünge sind wegen ihrer Kleinheit häufig und mit blossem Auge gar nicht zu bemerken, sondern werden von der inneren Schleimhaut- oder Epithelial-schicht so vollständig verdeckt und die zwischen ihnen vorkommenden Räume so vollkommen ausgefüllt, dass man zu dem Mikroskope greifen muss, um dieselben nachzuweisen. In ihrer Gesamtheit werden derartig kleine Papillen an den Schleimhäuten wie an der äusseren Haut der Papillarkörper genannt. An einzelnen Stellen lagern sich die die Grundlage der Schleimhaut darstellenden Bindegewebelemente so dicht an einander, dass sie eine feste Membran von weisslichem Ansehen darstellen; an anderen Stellen dagegen sind sie von den drüsigen Gebilden so durchsetzt, dass sie ganz in den Hintergrund treten und nur in einzelnen Zügen zwischen den Drüsen wahrgenommen wer-

den. Nach aussen geht das eigentliche Schleimhautgewebe allmählig in eine lockere Bindegewebsschicht, das submucöse Bindegewebe über, welches man auch wohl als die äussere Schicht der Schleimhaut (*tunica submucosa*, *s. nervea*) aufgefasst und beschrieben hat; bei manchen Schleimhäuten tritt zwischen dem submucösen Bindegewebe und dem eigentlichen Schleimhautgewebe noch eine Schicht glatter Muskelfasern (*muscularis mucosae*) zu.

Die den Höhlen zugewandte Schleimhautfläche und die in Form von Zotten, Blättern etc. vorkommenden Verlängerungen derselben sind (wie die äussere Haut und auch die serösen Häute) mit eigenthümlichen zelligen Gebilden überkleidet, welche den Namen **Epithelialzellen** führen. In ihrer Gesammtheit bilden dieselben das Schleimhautoberhäutchen oder die innere Schleimhautschicht und liegen vielfach nicht unmittelbar dem eigentlichen Schleimhautgewebe an, sondern sind von diesem noch durch eine glashelle, structurlose Membran, die Glashaut oder Basalmembran (*membrana intermedia*), getrennt. Die Epithelialzellen liegen entweder in einfacher Lage — ungeschichtetes Epithelium — und stellen dann äusserst dünne Häutchen dar, oder sie liegen in mehrfachen Lagen übereinander — geschichtetes Epithelium —; in letzterem Falle bilden sich dann an einzelnen Stellen dicke, zerborstene Ueberzüge, die sich unter gewissen Umständen in mehr oder weniger zusammenhängenden Platten von der Schleimhaut abheben und ablösen können.

Die Zellen der Epithelialschicht kommen entweder in Form zusammengedrückter tafelförmiger Plättchen vor oder sie haben eine mehr pyramiden- oder kegelförmige Gestalt. Rundliche Epithelialzellen finden sich an den unmittelbaren Oberflächen nicht, sondern sind nur in den tieferen Lagen der geschichteten Epithelien vorhanden. Die Zellen, welche die erstgenannte Form zeigen, nennt man **Plattenepithellen** oder, da sie wie die Steine in einem Steinpflaster gelagert sind, auch wohl **Pflasterepithellen**. Sie sind es besonders, die in den starken widerstandsfähigen Schleimhautüberzügen verwendet werden und entsprechen ihrem Zwecke, der Schleimhautoberfläche Schutz zu verleihen um so mehr, als sie häufig eine hornartige Beschaffenheit annehmen.

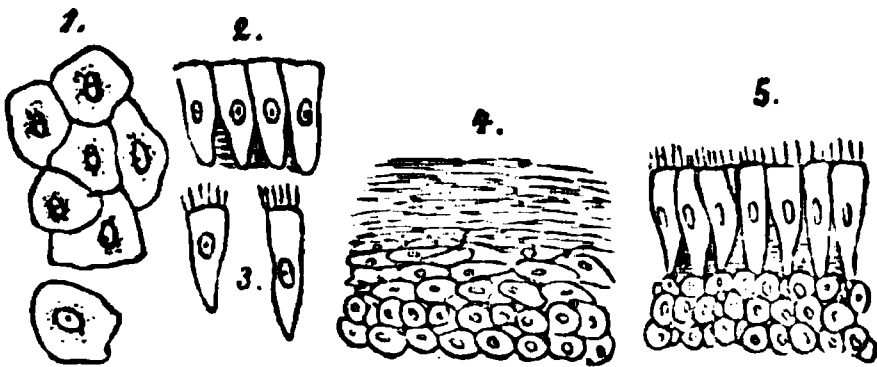
Die pyramiden- oder kegelförmigen Zellen heissen **Cylinderepithellen**: sie sitzen senkrecht zur Richtung der Schleimhaut mit ihrer Spitze entweder unmittelbar, oder auf einer Unterlage jüngerer Schichten auf; mit ihrem breiteren Theile sind sie der freien Oberfläche zugewendet. Als eine besondere Form des Cylinderepithels ist das **Flimmer- oder Wimperepithel** anzusehen, welches sich von dem gewöhnlichen Cylinderepithel dadurch unterscheidet, dass die Basis der Zellen mit feinen Härchen (Wimpercilien) besetzt ist, die schwängende Bewegungen machen und leicht zu bewegendende Theile über die Oberfläche hinführen.

Die das Schleimhautrohr umgebende **Muskelhaut** ist da, wo die Eingeweidehöhlen an der Oberfläche des Körpers münden, meist viel stärker entwickelt und besteht hier aus willkührlichen, gestreiften Muskelfasern, welche Muskeln bilden, die entweder die Oeffnungen zu schliessen oder die die Eingeweide constituirenden Theile auf sonstige Weise zu bewegen haben. Diese willkühr-

ihren Eingeweidemuskeln heften sich daher vielfach an Knochen oder Knorpeln an und verhalten sich ganz wie die Skelettmuskeln, bei denen sie bereits zum Theil beschrieben worden sind. Zum allergrössten Theile wird die Muskelhaut aus glatten Muskelfasern zusammengesetzt.

Figur 67.

Verschiedene Formen der Epithelialzellen. Schematisch.



1. Plasterepithelzellen. 2. Cylinderepithelzellen. 3. Flimmerepithelzellen. 4. geschichtetes Plasterepithel. 5. geschichtetes Cylinderepithel.

Diese glatten Muskelfasern, welche man auch unwillkührliche, organische, vegetative Muskelfasern oder contraktile Faserzellen nennt, sind blasse, m. o. w. langgestreckte, sich an ihren Enden zuspitzende Zellen ohne erkennbaren Unterschied von Inhalt und Hülle; sie charakterisieren sich besonders dadurch, dass ihr Kern, namentlich nach Einwirkung gewisser Reagentien, als langes, cylindrisches Stäbchen erscheint. Ausser beim Aufbau der Eingeweide finden die organischen Muskelfasern noch eine vielfältige andere Verwendung, da sie ausserdem noch in den Sinnesorganen, der äusseren Haut, dem Gefässsystem etc. vorkommen. Die Bewegungen, welche durch sie vermittelt werden, sind langsam und weniger energisch.

Bei der Zusammensetzung der Muskelhaut der Eingeweidekanäle sind die Bündel der glatten Muskelfasern meist in zwei Schichten geordnet, welche sich unter gewissen Winkeln kreuzen und von denen im Allgemeinen die innere Schicht mehr ringförmig angeordnet ist, während in der äusseren Schicht die Zellen mehr in longitudinaler Richtung gelagert sind. Hierin kommen indessen grosse Verschiedenheiten vor; an einzelnen Stellen häufen sich die glatten Muskelfasern zu auffälligen bandartigen Streifen oder zu dicken, pfeilerartigen Büscheln an, während sie sich an anderen Stellen nur sparsam und in einzelnen Fasern vorfinden.

Diejenigen Eingeweide, welche in Körperhöhlen ihre Lage haben, die mit serösen Auskleidungen versehen sind, erhalten ebenfalls einen mehr oder weniger vollständigen serösen Ueberzug. Dieser bildet für die kanalartigen Eingeweide die äusserste Schicht, verleiht ihrer äusseren Fläche eine glatte, glänzende weiche Beschaffenheit und erleichtert die Bewegungen derselben.

Die serösen Häute sind sehr dünn, arm an Blutgefässen, aber reichlich mit Lymphgefässen versehen und bestehen aus verflochtenen Bindegewebsbündeln, denen sich elastische Fasern in grösserer oder geringerer Menge hinzugesellen; zwischen ihnen und den Organen, die sie überziehen, findet sich eine Schicht formloses, lockeres Bindegewebe, welches das subseröse Bindegewebe ge-

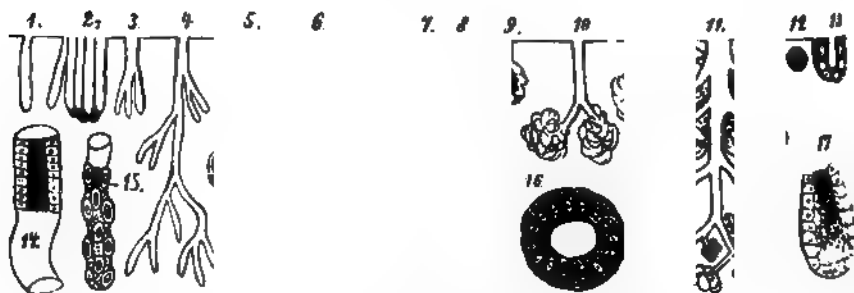
nannt wird; an solchen Organen, von denen man das seröse Blatt schwer oder gar nicht trennen kann, ist diese subseröse Bindegewebsschicht sehr gering oder fehlt auch wohl ganz. Die freien Flächen der serösen Häute sind mit einschichtigem Plattenepithelium bedeckt, welches dem mittleren Keimblatte entstammt und von His zum Unterschiede von dem Epithel der Schleimhaut *Endothelium* genannt worden ist.

Das zahlreiche Vorkommen drüsiger Gebilde war als eine zweite Eigentümlichkeit der Eingeweide hervorgehoben worden. Unter **Drüsen** (*glandulae*) versteht man im Allgemeinen mit einem reichlichen Blutgefässnetz umgebene Secretionsorgane, welche man sich durch Einstülpungen der betreffenden Schleimhaut (oder auch der äusseren Haut) entstanden denkt. Sie bereiten Stoffe, die entweder für gewisse physiologische Zwecke ihre Verwendung finden oder aber als unbrauchbar aus dem Körper ausgeschieden werden. Der wichtigste Theil der Drüsen ist ihre sekretbildende Auskleidung. Diese besteht aus Zellen, welche von dem Horn- oder Darmdrüsenblatte abstammen und mit Epithelialzellen die grösste Aehnlichkeit haben. Ausser diesen Zellen besitzen die Drüsen noch eine eigene Membran (*membrana propria*) — die Drüsenmembran oder Drüsenhaut —, welche strukturlos und wasserhell ist und für die Gestalt und Anordnung derselben maassgebend wird.

Trotzdem die Drüsen hinsichtlich der Grösse, der äusseren Beschaffenheit und der physiologischen Funktionen ausserordentlich von einander abweichen

Figur 68.

Die verschiedenen Drüsenformen. Schematisch.



1. einfacher Drüsen Schlauch. 2. mehrere dicht an einander liegende einfache Drüsenkanäle. 3. in wenige Aeste gespaltenen Drüsen Schlauch (Labdrüse des Hundes). 4. mehrfach sich spaltender Drüsen Schlauch (Gebärmutterdrüse des Hundes). 5. Knäueldrüse. 6. zusammengesetzte, sich gabelig theilende, röhrenförmige Drüsen (Nierenschema). 7. zusammengesetzte, sich netzartig theilende Drüsen (Hodenschema). 8. einfaches Drüsenbläschen. 9. mit ausgebuchtetes Drüsenbläschen. 10. nur aus zwei Lappchen bestehende traubenförmige Drüse. 11. zusammengesetzte traubenförmige Drüse, an welcher theilweise die einzelnen Lappchen isolirt sind. 12. solitärer Follikel. 13. Balgdrüse. 14. Stück eines theilweise mit Epithelialzellen besetzten Drüsen Schlauches. 15. mit Epithelialzellen ausgefüllter Drüsen Schlauch (Labdrüse). 16. Durchschnitt eines mit Epithelialzellen besetzten Drüsen Schlauches. 17. mit Epithelialzellen besetzte und mit Zerfallmassen derselben ausgefüllter Acinus (Talgdrüse).

lässt sich doch ihr histologischer Bau auf drei Grundformen zurückführen, zwischen denen allerdings wieder Uebergangsformen statuirt werden müssen.

Diese Grundformen werden repräsentirt durch den Schlauch oder die Röhre, das Bläschen und den geschlossenen Follikel. Letzterer kommt ausser in der Schilddrüse) nur in einem einzigen Organe, dem Eierstocke, vor in der Sprache, und wird durch rundliche, geschlossene Kapseln dargestellt, die in einem Bindegewebslager eingebettet sind und ihren Inhalt durch Zerplatzen der Kapsel entleeren. Die einfachsten schlauchförmigen Drüsen bilden meist kurze, in das Schleimhautgewebe eingesenkte Schläuche oder cylindrische Röhren, deren der Oberfläche zugewendete Enden offen sind, während die entgegengesetzten entweder einfache Blindsäcke darstellen oder sich auch wohl in einige Aeste zerspalten. Erlangen diese einfachen Schläuche eine bedeutendere Länge und wickeln sich ihre Enden zu Knäueln auf, so führen sie den Namen Knäueldrüsen. Theilen sich die Schläuche dagegen vielfach gabelig oder verbinden sich dieselben zu Netzen, so bilden sie jene äusserst complicirten Drüsen, welche man die zusammengesetzten schlauchartigen oder röhrenförmigen Drüsen (*gl. tubulosae*) oder netzförmige Drüsen (*gl. reticulatae*) nennt.

Aehnlich verhält es sich mit den Drüsen, deren Grundform das Bläschen darstellt, welches man bei seinem einfachsten Auftreten mit einer kurzhalsigen und weitbauchigen Flasche verglichen hat. Erleiden die Wände dieses Bläschens Ausbuchtungen, die mit der Bläschenhöhle in Communication stehen, so ist der erste Schritt zur Flächenvermehrung schon gethan und das einfache Bläschen hat jetzt das Ansehen einer Beere. Treten solche bläschen- oder beerenförmigen Drüsenelemente zu Gruppen zusammen, die durch einen gemeinschaftlichen Gang ihre Secrete entleeren, so bilden sie die Drüsenläppchen, die ihrerseits wiederum in grössere Gänge zusammentretend, den Anblick von Trauben gewähren. Die auf diese Weise entstandenen Drüsen, die von den kleinsten mikroskopischen Gebilden an, bis zu umfangreichen Organen hin vorkommen und zahlreich im Thierkörper vertreten sind, nennt man traubige, traubige oder traubenförmige Drüsen (*gl. acinosae s. racemosae s. conglomeratae*). Die zwischen den einzelnen Läppchen derselben vorkommenden Interstitien sind durch Blutgefässe und durch Zwischengewebe ausgefüllt, welches die Läppchen miteinander verbindet und mitunter eine eigenthümliche Structur besitzt. Sie ergiessen ihre Secrete entweder aus einem einzigen gemeinschaftlichen Ausführungsgange oder aus mehreren kleineren.

Ausser den erwähnten wahren Drüsen kommen in der Schleimhaut, besonders in der des Verdauungskanales, noch **lymphoide Gebilde** vor, die man früher ebenfalls zu den Drüsen zählte. Sie bestehen aus kleinen, rundlichen, korngrossen, in der Schleimhaut eingelagerten Follikeln, die ihrem Baue nach den Lymphdrüsen gleichkommen und entweder einzeln auftreten (solitäre Follikeln) oder flächenhaft neben einander liegen (Peyersche Drüsen) oder aber in eigenthümlicher Weise in kleineren Gruppen gelagert sind (Zungen-

balgdrüsen, Mandeln). Sie liefern keine Sekrete, sondern bilden wahrscheinlich Lymphzellen; sie betheiligen sich vielfach bei Erkrankungen der Schleimhaut.

## 1. Verdaunungsorgane.

Die Verdaunungsorgane (*organa digestionis*) sind dazu bestimmt, die zur Bildung der Ernährungsflüssigkeiten des Körpers von aussen her aufgenommenen Stoffe (Nahrungsmittel, Getränke) mechanisch und chemisch so zu verarbeiten und vorzubereiten, dass dieselben aufgesaugt und assimiliert werden können. Der Verdauungsapparat selbst bildet einen sich durch den ganzen Körper hinziehenden Kanal, der am Maule anfängt und am After endigt. Nach den speciellen Verrichtungen der einzelnen Abtheilungen dieses Kanals hat man die Verdaunungsorgane in die vor dem Zwerchfell liegenden Vorverdaunungsorgane und die hinter demselben liegenden eigentlichen Verdaunungsorgane (Chymifications- und Chylificationsorgane) und die Ausleerungsorgane geschieden. Die ersteren umfassen die Kau-, Einspeichelungs- und Schluckapparate, die letzteren bestehen aus dem Magen, dem Darmkanal und den grossen Anhangsdrüsen (Leber, Bauchspeicheldrüse), welche ihre Säfte durch besonderer Ausführungsgänge in den Darmkanal ergiessen.

### A. Die Maul- und Rachenhöhle.

Die Maulhöhle (*cavum oris*) ist eine im geschlossenen Zustande vollkommen ausgefüllte, durch Muskelwirkung aber sehr erweiterungsfähige Höhle, welche von den Lippen bis zur Rachenhöhle reicht. Vorn wird dieselbe durch die Lippen begrenzt; ein zwischen diesen liegender Spalt, die Maulspalte bildet den Eingang in die Maulhöhle. Die beiden seitlichen Begrenzungen bilden die Backen, die obere vordere der harte Gaumen, die obere hintere das Gaumensegel, welches die Maulhöhle gleichzeitig von der Rachenhöhle trennt. Die untere Wand der Maulhöhle wird durch die Zunge gebildet. Der zwischen dem hinteren Theil der Zunge und dem Gaumensegel liegende Raum heisst die Rachenenge (*isthmus faucium*); er führt bei Pferden durch eine mehr spaltförmige, bei den übrigen Thieren dagegen weitere Oeffnung aus der Maulhöhle in die Rachenhöhle. Neben der Zunge und dieselbe seitlich umfassend, bilden die Alveolarfortsätze der Kiefer mit den Zähnen in die Maulhöhle hineinragend, scheiden dieselbe in 2 Abtheilungen; die äussere, zwischen den Backen und den Zähnen liegende Abtheilung hat man auch wohl als Vorhof der Maulhöhle (*vestibulum oris* h.) bezeichnet, während der zwischen den Zahnreihen liegende Theil als die eigentliche Maulhöhle (*cavum oris* h.) betrachtet wird. Bei unseren Hausthieren fliessen beide Abtheilungen jedoch wegen des Gaumensegels geschlossenerer Zahnbogen in ihrem vorderen Theile zwischen den Schneidezähnen und Backenzähnen zusammen.

Die Maulhöhle wird durch eine ziemlich derbe und dicke, geschichtete



Plattenepithelium tragende Schleimhaut ausgekleidet. Dieselbe geht an den Lippen in die äussere Haut über, überzieht, indem sie die Zähne als sogenanntes Zahnfleisch umfasst, die verschiedenen Theile der Maulhöhle continuirlich, und setzt sich nach hinten in die Schleimhaut des Schlundkopfes fort. Mit der Nasenhöhle steht sie, mit Ausnahme des Pferdes, mittelst der Nasen-Gaumengänge in Verbindung. Sie ist stellenweise mit Papillen besetzt, die jedoch nach Grösse und Beschaffenheit bei unseren Hausthieren sehr verschieden ausfallen. Ausserdem finden sich in derselben eine bedeutende Anzahl von Oeffnungen, die theils von den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen, theils von den Mündungen der Schleimdrüsen herrühren.

Die Rachenhöhle (*fauces s. cavum faucium*) ist der Innenraum des von dem Schlundkopfe gebildeten Schlauches und steht mit der Maulhöhle, der Nasenhöhle, dem Kehlkopfe, dem Schlunde und den Eustachischen Röhren in Verbindung. Sie wird ebenfalls von einer Schleimhaut ausgekleidet. Zu den Organen der Maul- und Rachenhöhle werden gezählt: die Lippen, die Backen, die Speicheldrüsen, die Zähne, das Zahnfleisch, der harte Gaumen, die Zunge, der Gaumensegel und der Schlundkopf.

### I. Die Lippen und die Backen.

Die Lippen (*labia oris*), von denen eine Ober- oder Vorderlippe (*labium superius*) und eine Unter- oder Hinterlippe (*labium inferius*), unterschieden wird, liegen am unteren Ende des Kopfes und sind an den Zahnhöhlenrändern der Zwischenkieferbeine und des Unterkiefers befestigt. Eine jede Lippe hat eine vordere und eine hintere Fläche und einen freien Rand. Die vordere Fläche wird von der Haut gebildet, die hier ganz ohne Haare hat und mit einzelnen langen Fühlhaaren besetzt ist. In der Mitte hat die Oberlippe eine herablaufende, flache Vertiefung, die Lippenrinne; an der Unterlippe findet sich dagegen eine aus Weichgebilden, Muskeln, Fett etc. bestehende wulstartige Erhöhung, das sog. Kinn. Die hintere Fläche ist von der Schleimhaut bekleidet, welche hier theils röthlich oder gelbröthlich, theils m. o. w. pigmentirt erscheint, und sich in das Zahnfleisch beider Kiefer fortsetzt. Ein eigentliches, in der Mittellinie liegendes Lippenbändchen ist nicht vorhanden, doch bildet die Schleimhaut beim Zurückschlagen der Lippe an verschiedenen Stellen, besonders an den Ursprungsstellen der Schneidezahnmuskeln, leichte Falten. Die Schleimhaut bedeckt eine grosse Zahl von traubigen, Schleim absondernden Drüsen, — die Lippen-Drüsen (*glandulae labiales*) Abb. 69. 5.—die besonders an der Oberlippe sehr reichlich vorkommen und mit ihren Ausführungsgängen an der inneren Fläche der Schleimhaut mit deutlich sichtbaren Oeffnungen münden. Der Rand einer jeden Lippe entsteht durch das Zusammenstossen der äusseren und inneren Haut und ist härtlich. An einigen Stellen ist die Begrenzung zwischen der behaarten Haut und der Schleimhaut sehr scharf. Die Stelle, wo an jeder Seite die Ober- und Unterlippe zusammenstossen, heisst Maul- oder Mundwinkel (*angulus oris*); die zwischen beiden Lippen liegende, den Eingang in die Maul-



höhle bildende Spalte, wird die Maulspalte oder das Maul — (Mund, *os*) genannt.

Die hauptsächlichste Grundlage der Lippen ist der zwischen der Haut und der Schleimhaut liegende Kreismuskel derselben. Die Lippenbewegungen werden von den Seite 220 beschriebenen Muskeln ausgeführt.

Die Backen oder Wangen (*buccae s. genae*) liegen an beiden Seiten des Kopfes; eine jede fängt am Maulwinkel, wo sie mit den Lippen vereinigt ist, an, und erstreckt sich bis hinter den letzten Backenzahn eines jeden Kiefers. Sie befestigen sich an dem Zahnhöhlenrande des Ober- und Unterkiefers, bedecken unmittelbar die Backenzähne von aussen, und stellen die Seitenwände der Maulhöhle dar. Sie werden aussen von der allgemeinen Haut, innen von der fortgesetzten, an dieser Stelle glatten Schleimhaut des Maules gebildet; zwischen beiden Häuten liegen: der Joch-, Backenzahn-, der Backenmuskel, die Backendrüsen, Gefässe und Nerven. In der Gegend des dritten Backenzahns wird die Schleimhaut von dem Ausführungsgange der Ohrspeicheldrüse durchbohrt, und die Stelle innen durch eine kleine Wulst angedeutet. Die zahlreichen vorspringenden kleinen Oeffnungen, welche in der Nähe der Zahnhöhlenränder der Kiefer in der Schleimhaut sind, sind die Ausführungsgänge der Backendrüsen, die von einigen Veterinär-Anatomen zu den Speicheldrüsen gezählt und in obere und untere unterschieden werden. Die oberen Backendrüsen (Abb. Fig. 69. 3.) liegen am Zahnhöhlenrande des Oberkiefers, meist in mehr oder weniger von einander getrennten Drüsenhaufen und werden in ihrer hinteren Abtheilung, woselbst sie am beträchtlichsten sind, vom äusseren Kaumuskel bedeckt; mehr nach vorn zu liegen sie zwischen den Bündeln der Backenmuskeln; die unteren Backendrüsen (Fig. 69. 4.) stellen eine, unmittelbar an der Backenschleimhaut liegende, mehr feste, zusammenhängende Masse dar; sie liegen an dem Zahnhöhlenrande des Unterkiefers und werden von dem Backen- und Backenzahnmuskel von aussen bedeckt.

## 2. Die Speicheldrüsen.

Ausser den schon genannten Lippen- und Backendrüsen ergiessen drei grosse Drüsenpaare ihre Sekrete in die Maulhöhle. Dies sind die den Speichel (*saliva*) absondernden Speicheldrüsen (*glandulae salivariae*), welche ihrer Lage nach Ohrspeicheldrüse, Unterkieferdrüse und Zungendrüse genannt werden. Ihrem Baue nach gehören sie zu den zusammengesetzten traubigen Drüsen, denn sie bestehen aus vielen mehr oder weniger grossen, durch Bindegewebe zusammenhängenden Läppchen, welche aus Trüppchen rundlicher oder länglicher Acini zusammengesetzt sind. Aus diesen treten kleine Ausführungsgänge zusammen, die sich entweder nach und nach zu einem einzigen Ausführungsgange vereinigen oder aber zur Ausführung des Sekrets viele kleine Gänge bilden. Die Alveolen der Ohrspeicheldrüsen tragen Plattenepithelzellen, während ihre Ausführungsgänge mit Cylinder-epithel versehen

sind; die bindegewebigen Wände der Gänge lassen viele elastische Fasern wie auch glatte Muskelfasern wahrnehmen.

a. Die **Ohrspeicheldrüse** (*parotis s. glandula parotis*) ist die grösste der Speicheldrüsen; sie ist von länglich viereckiger Gestalt, in der Mitte etwas eingezogen und liegt zwischen dem hinteren Rande des Unterkiefers und dem Flügel des Atlas; vom Grunde des Ohres reicht sie bis in das Dreck hinab, welches durch das Zusammentreten der inneren und äusseren Kinnbackenvene gebildet wird. Die Drüse ist etwa 20 Cm. lang und an ihrer schmalsten Stelle an 7—8 Cm. breit. Man unterscheidet an ihr zwei Flächen, 2 Ränder und 2 Enden.

Die äussere Fläche wird vom Hals-Gesichtshautmuskel und vom Niederzieher des Ohres bedeckt; sie ist von ziemlich ebener Beschaffenheit und wird in schräger Richtung von der inneren Kinnbackenvene durchzogen, deren äussere Wand entweder ganz frei liegt oder m. o. w. vom Drüsenparenchym überdeckt wird. Scheinbar zerfällt hierdurch die Ohrspeicheldrüse in eine obere und in eine untere Abtheilung. In ihrer oberen Hälfte wird sie von der grossen Ohrvene, deren äussere Wand ebenfalls häufig frei liegt, durchzogen. Die innere Fläche passt sich den unter ihr liegenden Organen an und ist daher uneben. Sie bedeckt den Luftsack, den grossen Zungenbeinast, den Griffelzungenbeinmuskel, den Griffelkinnbackenmuskel und die mit denselben in Verbindung

Figur 69.

Kopf des Pferdes von links gesehen, mit präparirten Drüsen; der äussere Kaumuskel ist eingeschnitten und zurückgeschlagen.



1. Ohrspeicheldrüse. 2. und 2' Ausführungsgang derselben (Stenonscher Gang). 3. obere Backendrüse. 4. untere Backendrüse. 5. Lippendrüse. 5' Oeffnungen der Ausführungsgänge derselben. 6: äusserer Kaumuskel. 6' zurückgeschlagener Theil desselben. 7. Angulus und oberflächlicher Schläfennerv (abgeschnitten). 8. innere, 9. äussere Kinnbackenvene. 10. Anfang der Drosselvene. 11. erster Halswirbel.

stehende Sehne des gemeinschaftlichen Muskels, welche diese Fläche von der Unterkieferdrüse trennt; ferner die untere Gehirnvene und die in der Ohrspeicheldrüsengegend liegenden grossen Arterien und Nerven. Der vordere Rand ist etwas ausgeschweift und reicht mit seiner oberen Hälfte auf das Kiefergelenk und über den hinteren oberen Rand des Unterkiefers, woselbst er fest anliegt, und meist auch noch einen kleinen Theil des äusseren Kaumuskels bedeckt. Der hintere (obere) Rand ist ebenfalls ausgeschweift; er ist nur durch lockeres Bindegewebe an den Flügel des Atlas und an die hier liegenden Muskeln befestigt. Das obere Ende umfasst den Grund der Ohrmuschel; es ist schmaler als das untere. Das untere Ende geht in zwei spitz zulaufende Zipfel aus, von denen der nach vorn gerichtete, oft geschwunden ist; es wird nach unten von der äusseren Kinnbackenvene begrenzt.

Die Ohrspeicheldrüse ist von grau- oder gelblich-röthlicher Farbe; ihre Lappung tritt, da die sie zusammensetzenden Läppchen lockerer mit einander verbunden sind, als an den anderen Maulspeicheldrüsen, sehr deutlich hervor. Die aus den einzelnen Drüsenlappen hervorgehenden kleinen Gänge setzen sich zu 3—4 grösseren Stämmen zusammen, die sich in der unteren Hälfte der Drüse, in der Nähe des vorderen Randes derselben, zu einem einzigen gemeinschaftlichen grossen Ausführungsgange, dem Stenonschen Speichelgange (*ductus Stenonianus*) vereinigen. Dieser tritt an die mediale Fläche des Griffelkinnbackenmuskels und des inneren Kaumuskels, läuft unterhalb der inneren Kinnbackenvene nach vorn, schlägt sich, zusammen mit den Gesichtsfässen um den betreffenden Unterkieferast nach aussen um, tritt auf die laterale Fläche des Gesichtes und läuft anfänglich neben der Gesichtarterie und Vene dicht am vorderen unteren Rande des äusseren Kaumuskels nach aufwärts. Dann kreuzt er sich mit den ihn begleitenden Gefässen, die ihn an den Kreuzungsstellen von aussen bedecken, läuft weiter nach vorn durchbohrt, sich etwas erweiternd, den Backenzahnmuskel in schräger Richtung und mündet, von einer Schleimhautwulst umgeben, in der Gegend des dritten oberen Backenzahnes in der Maulhöhle aus.

b. Die **Unterkieferdrüse** — Hinterkieferdrüse — (*glandula submaxillaris*) ist viel weniger umfangreich als die Ohrspeicheldrüse; sie ist lang, schmal und erstreckt sich in einem leichten Bogen, dessen Concavität nach vorn gerichtet ist, von der Flügelgrube des Atlas bis zur Vereinigungsstelle des kleinen Zungenbeinastes mit dem Körper des Zungenbeines. Die Länge der Drüse beträgt 20—22 Cm., ihre Breite gegen 3—3½ Cm. Es lassen sich an ihr zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden unterscheiden. Die äussere Fläche wird in ihrem oberen Theile von der Ohrspeicheldrüse bedeckt; in ihrem unteren stösst sie an den Griffelkinnbackenmuskel, den zweibäuchigen und den inneren Flügelmuskel; die innere Fläche bedeckt oben die Kopfbeuger, der Luftsack, die Theilungsstelle der Carotis und die in der Nähe dieses Gefässes liegenden Nerven; unten liegt sie am Luftröhrenkopf. Der vordere, ausgeschweifte und etwas zugeschärfte Rand stösst oben an den Luftsack; der hintere Rand ist gewölbt und dicker als der vordere; in seinem vorderen

Thelle liegt er neben der äusseren Kinnbackenvene und berührt etwa in seiner Mitte die Schilddrüse. Das hintere obere Ende ist durch lockeres Bindegewebe in der Flügelgrube des Atlas befestigt. Das untere Ende liegt zur Seite der Zungenwurzel am Zungenbeinkörper.

Der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse oder der Wharton'sche Gang (*ductus Whartonianus*) fängt schon in der Nähe des hinteren Endes der Drüse an und wird, indem er am vorderen Rande derselben hinläuft und die aus den Drüsenläppchen kommenden Gänge aufnimmt, allmählig stärker, übersteigt in normalen Verhältnissen jedoch selten die Dicke einer Rabenfeder. Am vorderen Ende der Drüse tritt er über die Sehne des zweibäuchigen Muskels zwischen den Grundzungenmuskel und den breiten Zungenbeinmuskel und wird von letzterem bis zur Unterzungendrüse hin von aussen bedeckt. Von da ab liegt er an der medialen Fläche der Unterzungendrüse, an dem vorderen Ende derselben tritt er seitlich vom Zungenbändchen auf den Körper des Unterkiefers, woselbst er unmittelbar unter der Maulschleimhaut liegt; er endet in der Hakenzahngegend an der Basis einer länglichen, platten Schleimhautpapille (der sog. Hungerwarze) und mündet an der äusseren Seite derselben aus.

Figur 70.

Kopf des Pferdes von links gesehen; der linke Unterkiefer ist entfernt.



1. Unterkieferdrüse 2. Ausführungsgang derselben (Whartonscher Gang), bei 2' ist er von der Unterzungendrüse bedeckt. 3. Unterzungendrüse. Ausführungsgänge derselben (Rivini'sche Gänge) 4' Oeffnungen der Gänge. 5. Zunge 6. seitliche Zungendrüse. 6' pilzförmige Papillen. 7. Zungen-Gaumenfalte 8. Zungenbein-Zungenmuskel (abgeschnitten). 9. breiter Zungenbeinmuskel, theilweise entfernt. 10. Kinn-Zungenbeinmuskel. 11. zweibäuchiger Muskel. 12. langer Zungenbeinmuskel. 13. Griffelkinnbackenmuskel (abgeschnitten). 14. Griffelzungenbeinmuskel. 15. innere, 16. äussere Kinnbackenvene. 17. Drosselvene 18. Atlas. 19. grosser Zungenbeinast. 20. Schlundkopf. 21. Schlund.

c. Die Unterzungendrüse (*glandula sublingualis*) liegt zur Seite des mittleren Theiles der Zunge im Grunde der Maulhöhle und reicht von der Gegend

des dritten unteren Backenzahnes bis zur Vereinigung der beiden Unterkieferäste hin. Sie hat eine Länge von 12—13 Cm. und eine Breite von 2—3 Cm. Die äussere Fläche dieser seitlich zusammengedrückten, grauröthlichen und in ihrem Gewebe ziemlich compacten Drüse ist von der Maulschleimhaut dem breiten Zungenbeinmuskel und dem Kieferzungenmuskel bedeckt; mit ihrer inneren Fläche bedeckt sie den Zungenbein-Zungenmuskel, den Kinnzungenmuskel und den Whartonschen Gang; ihr unterer Rand reicht bis zum Kinnzungenbeinmuskel; der obere Rand ist von der Maulschleimhaut bedeckt und markirt sich in der Maulhöhle als ein langgezogener Wulst mit unregelmässiger, höckeriger Oberfläche. In dieser Wulst münden die Ausführungsgänge der Unterzungendrüse aus und bilden an ihren Mündungsstellen kleine Wärzchen. Die Zahl der Ausführungsgänge der Unterzungendrüse, welche kurz geschlängelte Röhrchen darstellen und Rivinische Gänge (*ductus Riviniani*) genannt werden, beläuft sich auf 30 und noch mehr. Nicht selten findet man einzelne derselben stark erweitert und ziemlich oft auch mit kleinen weisslichen Concrementen — Speichelsteinchen — angefüllt.

### 3. Die Zähne und das Zahnfleisch.

Die Zähne (*dentes*) dienen als Organe der Verdauung theils zur Aufnahme, theils zur Zerkleinerung der Nahrungsmittel. Die in einem geschlossenen Biss stehenden 6 Schneidezähne eines jeden Kiefers berühren sich mit ihren Reibeflächen, besonders bei jüngeren Pferden derartig, dass sie wie das Maul einer Beisszange zusammengreifen. Sie sind daher besonders zum Erfassen und zum Abbeissen des aufzunehmenden Futters bestimmt. Die Hakenzähne, die bei Stuten nur rudimentär vorkommen und bei den Hauswiederkäuern ganz fehlen, haben bei den Fleischfressern insofern eine Bedeutung, als sie zum Zerreißen der Nahrung dienen, im Uebrigen aber als Waffen anzusehen sind. Die Backenzähne stellen die eigentlichen Zertrümmerungsmittel der Nahrung dar und sind bei den verschiedenen Thiergattungen nach der Lebensweise derselben verschieden eingerichtet. Das Pferd besitzt in den Kieferabtheilungen jeder Seite 6 Backenzähne. Diese sitzen fest und unbeweglich in ihren Höhlen und ragen mit ihren dicht nebeneinander liegenden Kronen in die Maulhöhle hinein.

Die Backenzähne des Oberkiefers gleichen quadratischen, die des Unterkiefers länglich viereckigen, von aussen nach innen plattgedrückten Säulen, die, da sie sich im Laufe der Zeit an ihren Reibeflächen abnutzen, nach und nach vorgeschoben werden und somit immer mehr an Länge abnehmen. Die Backenzahnreihen des Oberkiefers stehen weiter von einander entfernt als die des Unterkiefers; aus diesem Grunde decken sich dieselben nicht, sondern ragen bei geschlossenem Maule die oberen Backenzähne über die unteren nach aussen hinüber und umfassen dieselben. Beachtenswerth für das Kaugeschäft ist die Form und Beschaffenheit der Reibe- oder Kauflächen der Backenzähne. Die Form derselben richtet sich nach dem Verhalten der Zähne selbst: sie sind daher an den oberen Backenzähnen fast regelmässig viereckig, an der

unteren länglich viereckig und kleiner als die oberen Kauflächen. Nur an den vordersten und hintersten Backenzähnen haben die Reibeflächen eine dreieckige Form. Die Reibeflächen selbst sind nicht gerade sondern in der Weise schräg an einander gestellt, dass die oberen eine umgekehrte Richtung verfolgen als die unteren.

An den oberen Backenzähnen ist der äussere Rand höher als der innere; an den unteren ist der innere Rand der höchste und die Abdachung findet gegen die Backen hin statt. Ferner zeigt jeder einzelne Zahn auf seiner Reibefläche in der Quer- und Längsrichtung verlaufende Furchen und Erhöhungen, die sich auch beim Gebrauche der Zähne und der damit verbundenen Abnutzung derselben nicht abglätten, sondern wegen des verschieden harten Materials, aus welchem die Zähne aufgebaut sind, sich immer wieder von Neuem bilden. Aus diesem Grunde sind die Backenzähne der Pflanzenfresser mit Recht mit „Mühlsteinen, die sich selber schärfen“ verglichen worden. Für die Zerkleinerung der Nahrungsmittel ist die schiefe Stellung der Reibeflächen und ihre unebene, „schmelzfaltige“ Beschaffenheit insofern aber von der grössten Bedeutung, als durch diese eine innigere Berührung der an einander hingleitenden Reibeflächen bewirkt und eine stärkere und vollkommeneren Zertrümmerung ermöglicht wird. Das Weitere über die Zähne s. S. 195—201.

Das Zahnfleisch (*gingiva*) ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der Lippen und der Backen. Vor Ausbruch der Zähne überzieht es die Zahnhöhlenränder beider Kiefer. Zur Zeit des Ausbruches und kurze Zeit nach dem Ausbruch der Zähne ist es sehr reichlich mit Blutgefässen versehen. Später hat es eine blassröthliche Farbe, fühlt sich hart und derb an und umschliesst die Zähne am Grunde der Krone; an diese ist es, wie auch an den Zahnhöhlenrändern, durch kurzes Bindegewebe befestigt und trägt daher zur Befestigung der Zähne mit bei. Es dringt in die zwischen je zwei Zähnen sich vorfindenden Räume und verschmilzt mit dem die Zahnhöhlen auskleidenden Periost.

#### 4. Der Gaumen.

Der Gaumen oder der harte Gaumen (*palatum s. palatum durum*) hat das knöcherne Gaumengewölbe, an welches er sich theils durch lockeres, theils durch straffes Bindegewebe anheftet, zur Grundlage. Er erstreckt sich von den Schneidezähnen des Oberkiefers bis zu den Gaumenbeinen, woselbst er mit dem Gaumensegel zusammen stösst; seitlich wird er theils durch die obere Backenzahnreihe begrenzt, theils erstreckt er sich von einem Zwischenzahnrande zum anderen, und fliesst hier mit der Schleimhaut der Backen und der Oberlippe zusammen, während er an den Zahnreihen in das Zahnfleisch übergeht. Die ihn darstellende Schleimhaut ist von röthlicher, bei getödteten Thieren meist von weisslicher Farbe; sie bedeckt die dichten Netze der Gaumenvenen und ist daher in ihrem vorderen Theile, wo diese Netze am stärksten entwickelt sind, leicht verschiebbar, während sie am hinteren oberen Theile des Gaumens fest anliegt. Die Oberfläche des Gaumens ist in der Mittellinie durch eine Längsfurche in eine linke und in eine rechte Hälfte getheilt. In jeder

Hälfte finden sich 16 — 18 bogenförmige, mit ihrer Concavität nach hinten und oben gerichtete, förmige Querstübe, die in der Mittellinie zusammenstossen, und ebenso viele Quersüben zwischen sich haben. Diese Querstübe oder Gaumenstüben, deren glatter Rand nach hinten (oben) gerichtet ist, liegen im vorderen Theile des Gaumens weiter von einander entfernt, nach hinten und oben rücken sie näher aneinander und werden bei einzelnen Thieren undeutlicher. Im hinteren Theile finden sich nicht selten einzelne Stübe, welche kürzer sind als ihre Nachbarstüben. Der Schleimhaut des harten Gaumens fehlen die Schleimdrüsen; im Uebrigen gleicht sie der Lippen- und Backenschleimhaut.

### 5. Die Zunge.

Die Zunge (*lingua*) ist ein von einer Schleimhaut überzogenes, fleischiges, leicht bewegliches Organ, das in der Maulhöhle, zwischen den Aesten des Unterkiefers seine Lage hat und von den Schneidezähnen bis zum Kehlkopf reicht. Sie wird eingetheilt: in den Grund, den Körper und die Spitze. Ihre obere Fläche heisst der Zungenrücken (*dorsum linguae*).

Der Grund oder die Wurzel (*radix linguae*) liegt dem Gaumensegel gegenüber und reicht von der Gegend des letzten Backenzahnes bis zum Kehlkopf. Er bildet den hintersten, vertieften Theil der Zunge und heftet sich am Körper des Zungenbeines an. An demselben lässt sich nur eine obere Fläche unterscheiden, welche seitlich in das Gaumensegel übergeht. Der Körper ist der mittlere Theil der Zunge; er stellt die starke, dreikantige, zwischen den Backenzähnen liegende Abtheilung derselben dar. In der Gegend des letzten Backenzahnes, wo der Körper in den Grund übergeht, hat die Zunge ihren grössten Umfang. Man kann an ihm drei Flächen unterscheiden: eine obere, dem Zungenrücken angehörige und zwei Seitenflächen. An der Basis der Seitenflächen wird die Zunge durch die hier an den Unterkiefer tretende Schleimhaut, sowie durch die in sie eintretenden Muskeln mit dem Unterkiefer verbunden und an denselben befestigt. Die Spitze (*apex linguae*) oder das vordere, untere Ende der Zunge beginnt in der Gegend des ersten Backenzahnes. Sie liegt ganz frei, ist platt, hat eine obere und untere Fläche und zwei abgerundete, aus den Seitenflächen des Körpers hervorgehende Seitenränder, welche an dem vordersten Theile der Zunge in einem Bogen zusammenstossen.

Die die Zunge überziehende Schleimhaut ist sehr stark, besonders am dem Zungenrücken, woselbst ihre Schnittfläche in der Mitte der Zunge 2 mm und darüber beträgt; schwächer ist sie am vorderen und hinteren Theile des Zungenrückens, an der unteren und an den Seitenflächen. Wo der Körper der Zunge in die Spitze übergeht, bildet sich in der Mittellinie durch Schleimhautverdoppelung eine an die untere Fläche der Spitze tretende starke Falt, welche das Zungenbändchen (*frenulum linguae*) genannt wird. In der Gegend des Ueberganges des Körpers in den Zungengrund wird jederseits eine Schleimhautfalte gebildet, die mit einer ähnlichen, vom Gaumensegel kommende



den Falte zusammenfliesst und den vorderen Pfeiler des Gaumensegels darstellt. In dieselben strahlt das dreieckige elastische Band des grossen Zungenbeinastes, welches am Gaumen- und Flügelbein seine Befestigung hat, hinein und bildet die Grundlage desselben. Die an der unteren und den Seitenflächen der Zunge meist glatte Schleimhaut ist auf dem Zungenrücken mit den Geschmackswärzchen bedeckt, welche über die Oberfläche mehr oder weniger hervorragen. Man unterscheidet ihrer Grösse und Gestalt nach folgende Geschmackswärzchen:

a. die kleinen oder die faden- oder haarförmigen Wärzchen (*papillae filiformes*). Diese sind äusserst fein, liegen dicht gedrängt an einander, bedecken die ganze Oberfläche der Zunge und geben ihr eine sammetartige Beschaffenheit. Die Dicke der Schleimhaut des Zungenrückens rührt wesentlich von dem Papillarkörper der fadenförmigen Wärzchen her, welcher der Schnittfläche der Schleimhaut ein dichtstreifiges Ansehen verleiht.

b. die mittleren oder die keulen- oder schwammförmigen Wärzchen (*papillae clavatae s. fungiformes*) finden sich an den Seitenrändern der Zunge und bilden hier in die Augen fallende, kleine, rundliche, auf einem Stiele aufsitzende Erhöhungen. Sie fehlen indess auch nicht auf der oberen Fläche der Zunge, besonders auf der Zungenspitze, sind hier aber kleiner und liegen zwischen den fadenförmigen Papillen versteckt und etwas eingesenkt. Häufig markiren sie sich durch ihre hellere Färbung.

c. die grossen oder die umwallten — mit einem Wall umgebenen — Wärzchen (*papillae circumvallatae*). Von diesen finden sich auf dem Zungenrücken an der Grenze des Zungengrundes in der Regel nur zwei vor; sie liegen in der Nähe der Mittellinie nicht weit von einander entfernt. Sie sind meist rundlich oder oval und haben eine zerklüftete (brombeerartige) Oberfläche; jedes derselben ist von einer kreisförmigen Furche und einem Schleimhautwall umgeben, in welche Schleimdrüsen ausmünden. Oefter findet sich hinter ihnen in der Mittellinie noch ein drittes, aber immer kleineres umwalltes Wärzchen.

In der Nähe der umwallten Wärzchen, unmittelbar vor dem vorderen Pfeiler des Gaumensegels findet sich ein ovaler, 2—2½ Cm. langer Wulst, der auf seiner Oberfläche kleine Einschnitte zeigt, in welche Ausführungsgänge von Schleimdrüsen münden. Dies ist die sog. seitliche Zungenrückendrüse (Brühl) oder das Mayer'sche Organ, das vom Zungen-Schlundkopfnerven Fäden erhält und ebenfalls als Geschmackswarze anzusehen ist.

Die Schleimhaut des Zungengrundes ist uneben und gerunzelt. Sie bedeckt eine starke Schicht acinöser Schleimdrüsen — die Zungendrüsen — welche sich nach hinten bis zum Kehlkopfe hinziehen, seitlich mit der Drüsen-schicht des Gaumensegels in Verbindung stehen und sich nach vorn noch auf die Seitenflächen des Zungenkörpers erstrecken. Die Mündungen der Schleimdrüsen sind theils deutlich sichtbar, theils versteckt. Hinter den umwallten Wärzchen münden sie reihenweise in den sich hier vorfindenden Querfältchen; andernteils münden sie in die Höhlungen der Balgdrüsen ein. Diese Balg-

drüsen oder conglobirten Drüsen finden sich ebenfalls zahlreich am Zungenrunde, theils mehr vereinzelt, theils dichter zusammengedrängt. An der Grenze des Zungengrundes und des Gaumensegels bilden sie jederseits einen langgezogenen, circa 10 Cm. langen Haufen, welchen man die Mandeln (*tonsillae*) nennt, die aber beim Pferde nicht in einer Grube liegen, wie dies bei anderen Hausthieren der Fall ist.

In der Mittellinie des Zungenkörpers liegt dicht unter der Schleimhaut ein 12 — 16 Cm. langes und einige Mm. dickes, rundliches, m. o. w. stark markirtes, mit Fett durchsetztes Fasergebilde, in dem sich zuweilen Knorpelgewebe nachweisen lässt. Dieses vielleicht als Stützgebilde aufzufassende Organ wurde von Brühl zuerst beschrieben und Zungenrückenknorpel genannt.

#### Muskeln der Zunge.

Die die Zunge bewegenden und die Grundlage derselben bildenden Muskeln treten entweder von den benachbarten Theilen in sie ein (äussere Zungenmuskeln) oder sie werden aus Fasern dargestellt, welche der Zunge eigenthümlich sind und in ihr anfangen und endigen. Die letzteren stellen das Zungenfleisch oder die inneren Zungenmuskeln dar.

##### 1. Der Zungenbein-Zungenmuskel — Zungenbeinastmuskel der Zung-

Fig. 71.

Kopf des Pferdes mit präparirten Zungenmuskeln von rechts gesehen



1. Zungenbein-Zungenmuskel. 2. Grundzungenmuskel. 3. Kinn-Zungenmuskel. 4. breiter Zungenbeinmuskel. 5. Kieferzungenmuskel. 6. Kinn-Zungenbeinmuskel, 7 langer Zungenbeinmuskel (abgeschnitten) 8. die denselben durchbohrende Sehne des zweibäuchrigen Muskels. 9. Heber der Unterlippe (abgeschnitten). a. Zunge. b. Zungenbändchen. c. vorderer Pfeiler des Gaumensegels. d. seitliche Zungenrückendrüse (in der Figur so gehalten). e. schwammförmige Wärzchen. f. dreieckiges elastisches Band. g. Ausführungsgänge der oberen Backendrüse. h. untere Backendrüse. i. Ausmündungstelle des Stenson'schen Speichelganges. k. punktirte Linie, welche die Lage der weggenommenen Unterzungendrüse ergiebt. l. punktirte Linie, welche die Lage des entfernten Wharton'schen Ganges anzeigt, m. harter Gaumen. n. Gaumensegel.

*m. stylo-glossus h.*). Dieser lange, schlanke, plattrundliche Muskel liegt an der äusseren Seite der Zunge; er fängt am unteren Theile der äusseren Fläche des grossen Zungenbeinastes mit einer platten Sehne, die sehr bald fleischig wird, an, läuft am untern Seitentheile der Zunge nach vorn und verliert sich an der Zungenspitze im Fleische der Zunge.

2. Der **Grundzungenmuskel** — Zungenbeinmuskel der Zunge — (*m. basio-glossus s. hyo-glossus h.*) ist ein breiter, platter, verschoben-viereckiger Muskel, welcher an der Seitenfläche des Zungengrundes liegt, von dem Zungenbein-Zungenmuskel von aussen bedeckt wird und seinerseits den Kinnzungenmuskel, mit dessen Fasern er sich kreuzt, bedeckt. Er entspringt fleischig an dem Gabelaste und dem Körper des Zungenbeines, läuft schräg nach vorn und abwärts bis zur Zungenspitze und verliert sich ebenfalls in dem Fleische der Zunge.

3. Der **Kinn-Zungenmuskel** (*m. genio-glossus h.*) liegt in der Mitte der Zunge und stösst mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen. Er ist halbgefiedert, platt und meist fleischig. Seinen Anfang nimmt er nahe dem Vereinigungswinkel beider Aeste des Unterkiefers gemeinschaftlich mit der Sehne des Kinnzungenbeinmuskels mit einer nach hinten und aufwärts steigenden Sehne, aus deren oberen vorderen Rande Muskelfasern abgehen, die fächerförmig in die Zunge hineinstrahlen, und sich sowohl in der Spitze als in dem Körper der Zunge ausbreiten. Das hintere Ende der immer schwächer werdenden Sehne löst sich zuletzt in Muskelfasern auf, die im Grunde der Zunge endigen und sich bis an die kleinen Zungenbeinäste erstrecken.

4. Der **Zungenmuskel** oder **das Fleisch der Zunge** (*m. lingualis h.*). Die Bündel dieses unpaaren Muskels, welcher die eigentliche Grundlage der Zunge bildet, sind mit den bisher genannten Zungenmuskeln innig vermischt, von vielem Fett und Bindegewebe durchsetzt und schwer in ihrer Verlaufsweise zu verfolgen. Im Allgemeinen laufen sie in drei verschiedenen Richtungen: von hinten nach vorn, in die Quere und vom Zungenrücken nach der entgegengesetzten Fläche. Die Längsfasern entstehen theils in der Zunge, theils fangen sie auf dem Körper der Gabel am untern Ende der kleinen Zungenbeinäste an und durchziehen die Zunge in ihrer Längenrichtung. Die der Quere nach laufenden Muskelbündel (*m. transversus linguae h.*) finden sich in den Zwischenräumen der Längsbündel und durchweben das Zungenfett und die Bündel der äusseren Zungenmuskeln. Die vom Zungenrücken in gerader Richtung zur entgegengesetzten Zungenfläche verlaufenden Fasern kreuzen sich fast rechtwinklig mit den Querfasern und werden als senkrechte Fasern beschrieben.

Macht man etwa in der Mitte der Zunge einen Querschnitt durch dieselbe, so ist dieser von der äusseren Muskulatur wie von einer rothen Rinde umgeben, zu der der Grundzungenmuskel, dem sich die oberen Längsfasern des Zungenfleisches beimengen, den grössten Theil liefert. In der Mitte des Querschnittes steigen die Kinnzungenmuskeln empor und bilden in demselben eine doppelte, durch Bindegewebe und Fett zusammengehaltene Scheidewand; diese erreicht aber nicht den Zungenrücken, sondern vereinigt sich einige Centimeter unter

demselben mit einer unteren, stärkeren Längsfaserschicht, mit der sie sich in einem muskulösen Mittelpunkt verwebt, in welchen die Querfasern und senkrechten Fasern theilweise radiär hineintreten, theils Fasern vom Kinnzungenmuskel ausstrahlen. Die diesen Mittelpunkt umgebende Fettmasse ist von Quer- und senkrechten Fasern durchzogen, welche sich nach den Seitenflächen und nach der Rückenfläche begeben und sich hier mit der Muskelrinde vereinigen.

**Wirkungen der Zungenmuskeln.** Die Bewegungen der Zunge sind sehr mannigfach und werden von den hier beschriebenen Muskeln nicht allein ausgeführt, sondern auch von den Muskeln des Zungenbeines, dessen Bewegungen die Zunge folgt (vergl. S. 231). Von den hier genannten Muskeln äussern die Fasern des Zungenfleisches insofern ihre Wirkung auf die Zunge, als sie sich in sich selbst durch die Längfasern verkürzen, durch die Querfasern verschmälern und durch die senkrechten Fasern abflachen kann. Bei der gleichzeitigen Wirkung aller ihrer Fasern steift sie sich. Der Zungenbein-Zungenmuskel zieht einseitig wirkend die Zunge zur Seite, besonders den vorderen Theil derselben; er ist daher bei der Futteraufnahme, beim Kauen und der Bissentnahme in Abwechselung mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite vielfach in Anspruch genommen. Bei beidseitiger Wirkung wird die Zunge nach rückwärts gezogen. Der Grund-Zungenmuskel zieht die Zunge nach rückwärts, wobei der die Rachenraum passirende Bissen kräftig nach dem Schlundeingange hingedrückt wird. Der Kinn-Zungenmuskel zieht, wenn seine hinteren und mittleren Fasern wirken, den Zungenkörper vom Gaumen ab, bringt den Grund und den Körper der Zunge nach vorn und kann somit die ganze Zunge aus dem Maule strecken. Seine vorderen Fasern bringen die Zungenspitze nach innen und drücken dieselbe bei anderweitiger Muskelwirkung von vorn nach hinten an das Gaumengewölbe. Nach Günther soll der Kinnzungenmuskel in der Mitte der Zunge auf der ganzen Länge derselben eine Rinne herstellen, in welcher das Getränk aufwärts steigt und der Bissen die schlingbare Form erhält.

## 6. Das Gaumensegel und der Schlundkopf.

Das Gaumensegel oder der weiche Gaumen (*velum palatinum palatum molle*) bildet die schräg liegende, häutig - muskulöse Scheidewand, welche die Maulhöhle von der Rachenhöhle trennt und von den horizontalen Theilen der Gaumenbeine bis zum Grunde des Kehldeckels reicht. Die Grundlage desselben ist der Gaumensegelmuskel, der von oben und unten ein mit Schleimdrüsen versehenen Schleimhautüberzug erhält und seitlich unterbrochen in die Schlundkopfmuskulatur übergeht, weshalb das Gaumensegel auch als ein integrierender Theil der Rachenhöhle, deren vordere Wand es bildet, betrachtet werden muss. Man unterscheidet am weichen Gaumen zwei Flächen und einen freien Rand. Die vordere untere Fläche wird durch die Schleimhaut des Maules gebildet, die sich vom harten Gaumen kontinuierlich fortsetzt, hier aber lockerer in ihrem Gewebe wird und eine mächtige Schleimdrüsenschicht — die unteren Gaumendrüsen — bedeckt, welche mit dem Gaumensegelmuskel, besonders in seinem oberen Theile nur in einem lockeren Zusammenhange steht. Etwas hinter dem letzten Backenzahn befindet sich von dieser Schleimhaut eine kurze dicke Falte — die Zungengaumensegelfalte — zur Zunge und bildet den sogenannten vorderen Pfeiler oder den

Zungengauzenbogen (*arcus palati anterior s. glosso-palatinus h.*). Die hintere obere Fläche wird durch eine Fortsetzung der Nasenschleimhaut gebildet; ihre Schleimdrüsenschicht ist nur unbedeutend. Beide Flächen treten unten in einem bogenförmigen Rande zusammen, von dem sich zwei lange, dicke Schleimhautfalten, die Schlundgauzenfalten, fortsetzen, welche seitlich am Kehlkopf vorbeiziehen, über demselben zusammentreten und sich, indem sie die obere Begrenzung des eigentlichen Schlundeinganges bilden helfen, in der Schleimhaut des Schlundkopfes verlieren. Diese Falten werden auch hintere Pfeiler oder Schlundgauzenbogen (*arcus palati posterior s. pharyngo-palatinus h.*) genannt. Ueber die zwischen den vorderen und hinteren Pfeilern liegenden Mandeln ist bei der Zunge (Seite 346) schon das Nöthige erwähnt worden.

Figur 72.

Längsschnitt des Kopfes eines Pferdes von links gesehen. Die Nasenscheidewand ist entfernt



1. vorderer Theil der Nasenscheidewand. 2. Pflugscharbein. Der Pfeil 3 ist durch die untere Nasenöffnung in die Nasenhöhle geführt. 4. obere (vordere) Nasenmuschel. 5. untere (hintere) Nasenmuschel. 6. Siebbeinzellen. 6' die sogenannte mittlere Nasenmuschel. 7. oberer, 8. mittlerer, 9. unterer Nasengang. 10. Schnittfläche des Gaumensegels. 10' hinterer Pfeiler desselben oder Schlund-Gaumenzbogen. 11. Schlundkopf. 11' Schlund. 12. knorpelige Deckklappe der Eustachischen Röhre. 13. Luftsack. 13' die punktirten Linien geben die Lage des rechten grossen Zungenbeinastes an. 14. rechter Giesskannenknorpel. 15. Luftröhrenringe. 16. die Schnittfläche der Zunge. 17. Kinn-Zungenbeinmuskul. 18. Schulter-Zungenbeinmuskul.

Der Schlundkopf, (*pharynx*) bildet in Verbindung mit dem Gaumensegel einen langen, schräg nach hinten und unten liegenden muskulösen Saack oder Schlauch, der mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist und sich von den hinteren (oberen) Nasenöffnungen und der Schädelbasis bis zum Kehlkopf erstreckt.

kopfe erstreckt. Derselbe liegt zwischen den beiden grossen Zungenbeinästen und stösst hinten an den Luftsack. Der von diesem Sacke umgrenzte Raum heisst der Rachen, die Rachenhöhle oder Schlundkopfhöhle (*faucis. cavum pharyngis*). Die vordere untere Wand des Rachens stellt, wie schon erwähnt, das Gaumensegel dar, während die beiden Seitenwände und die hinter obere Wand von der dem Schlundkopfe angehörigen Muskulatur gebildet werden. Die oberste Abtheilung des Rachens — das Rachengewölbe (*cornu pharyngis*) — fliesst theils mit den Nasenhöhlen zusammen, theils wird sie durch die Knochen der Schädelbasis bis gegen den Ansatz der Kopfbeuge hin begrenzt. Diese Abtheilung hat die grösste Ausdehnung und bildet nach hinten und oben einen zwischen den Knorpeln der Eustachischen Röhren liegenden Blindsack, welcher nicht von der Schlundkopfmuskulatur bedeckt ist. Die untere Abtheilung des Schlundkopfes befestigt sich am Zungenbein, am Schild- und Ringknorpel des Kehlkopfes und umgreift den Kehldeckel und den Giesskannenknorpel dergestalt, dass der Eingang zum Kehlkopfe in den unteren Raum der Rachenhöhle zu liegen kommt, und von der Maulhöhle bis zu einer spaltförmigen Oeffnung abgesperrt ist. Dies letztere ist jedoch nur bei den Pferden der Fall und wird durch die ausserordentliche Länge des Gaumensegels dieses Thieres bedingt. Auf dem Kehlkopfe geht der Schlundkopf in den Schlund über.

#### Muskeln des Gaumensegels und des Schlundkopfes.

Die Muskeln des Gaumensegels, von denen einer unpaarig und die übrigen paarig sind, liegen entweder ganz oder nur mit ihren Enden in der Schleimhautduplikatur, durch welche das Gaumensegel gebildet wird. Die des Schlundkopfes lassen im Allgemeinen zwei Schichten erkennen; die äussere Lage entspricht einer Kreisfaserschicht, die innere einer Längsfaserschicht.

1. Der **Gaumensegelmuskel** (*m. palatinus h.*). Dieser die Grundlage des Gaumensegels bildende Muskel ist ungepaart und von der Schleimhaut der Maul- und Rachenhöhle ganz eingeschlossen. Er fängt am hinteren concaven und dem Seitenrande beider Gaumenbeine an, bildet eine breite Sehne, die am unteren Ende des Flügelbeines in einen dünnen, platten Muskel übergeht, der am unteren freien Rande des Gaumensegels endet und aus geschwungenen Faserbündeln besteht. Mit seiner vorderen Fläche ist ein kleiner rundlicher Muskel, der Zapfenmuskel (*m. azygos uvulae h.*) verbunden, der nach oben in zwei dünne Sehnen ausgeht, sonst aber bei den Thieren nur als Rudiment vorhanden ist, weil ihnen das Zäpfchen fehlt.

2. Der **Gaumenschlundkopfmuskel** (*m. palato-pharyngeus h.*) ist mit dem Gaumensegelmuskel so verschmolzen, dass sich zwischen beiden eine Grenze nicht ziehen lässt, weshalb sie auch zusammen als gemeinschaftlicher Gaumenmuskel beschrieben werden. Wie der Gaumensegelmuskel die vordere Wand des Schlundkopfes bildet, so bildet der Gaumenschlundkopfmuskel die Seitenwände desselben. Er fängt am inneren Rande des Gaumen- und Flügelbeines als dünner hautartiger Muskel an, steigt mit dem Gaumensegel

muskel herab und befestigt sich mit seinen Fasern theils am oberen Rande des Schildknorpels vom Luftröhrenkopfe, theils strahlen dieselben fächerförmig bis an den sehnigen Mittelstreif der hinteren Schlundkopfwand aus und heften sich an die den Muskel bedeckende elastische Schlundkopfsfacie an. (Der Muskel kann erst dann ganz übersehen werden, wenn die Schlundkopfschürer entfernt sind).

Figur 73.

Schlundkopf des Pferdes mit präparirten Muskeln.



1 Sehne des Gaumensegelmuskels. 2. Spanner des Gaumensegels. 3. Heber des Gaumensegels. 4. Gaumenschlundkopfmuskel. 5. Flügelschlundkopfmuskel. 6. Seiten-Zungenbein-schlundkopfmuskel (fehlt beim Pferde oft). 7. unterer Zungenbein-Schlundkopfmuskel. 8. Schild-Schlundkopfmuskel. 9. Ring-Schlundkopfmuskel. 10. oberer Zungenbein-Schlundkopfmuskel. 10 + Griffel-Zungenbeinmuskel. 11. langer Zungenbeinmuskel, der mittlere Theil desselben ist entfernt. 12. Zungenbein-Schildmuskel. 13. kurzer Zungenbeinmuskel. 14. ver-  
kürztes Ende der Schulter- und Brust-Zungenbeinmuskeln (abgeschnitten). 15. Zungenbein-Zungenmuskel. 16. Grundzungenmuskel 17 Ring-Schildmuskel. 18. Brust-Schildmuskel (ab-  
geschnitten). 19. langer Beuger des Kopfes. a. Zunge, b. umwallte Wärzchen, c. Luftröhre, d. Schilddrüse, d'. Isthmus derselben. e. Schlund. f. die punktirte Linie deutet die Lage der Unterkieferdrüse an.

3. Die **Zusammenschnürer des Schlundkopfes** (*constrictores pharyngis*)  
(\*) helfen einen grossen Theil der Seitenwand und die hintere Wand desselben bilden und bedecken von aussen her den Gaumenschlundkopfmuskel. Sie nehmen ihren Ursprung am Kopfe, dem Zungenbeine und dem Kehlkopfe und stossen in der Mittellinie in der medianen Schlundkopfschne zusammen. Diese Sehne verbreitert sich nach hinten (unten) und wird beträchtlich stärker. In der Gegend des Ringknorpels des Kehlkopfes spaltet sie sich in zwei Seiten-schenkel, die mit der Sehne des Ringschlundkopfmuskels zusammenfliessen und ebenfalls zum Muskelansatze dienen. Der Schlund nimmt von der media-



nen Schlundkopfsehne seinen Ursprung. Man unterscheidet drei Schlundkopfschnürer.

a. Der **obere** oder **Kopfschnürer des Schlundkopfes** (*const. pharyng. sup. s. cephalo-pharyngeus h.*) wird durch den Flügelschlundkopfmuskel (*m. pterygo-pharyngeus*), welcher über dem Gaumenschlundkopfmuskel an dem Flügelbeine entspringt und mit seinen Fasern schräg nach hinten und unten der Mittellinie zuläuft, gebildet.

b. Der **mittlere** oder **Zungenbeinschnürer des Schlundkopfes** (*const. pharyng. medius s. hyo-pharyngeus h.*) besteht aus zwei gesonderten Muskeln, von denen der vordere indess beim Pferde häufig fehlt oder sehr verkümmert ist. Diese Muskeln sind:

aa. Der **Seiten-Zungenbeinschlundkopfmuskel**. — Unterer Zungenbeinastmuskel des Schlundk., kleiner Schnürer des Schlundk. Gth. — Er entspringt an der inneren Fläche des grossen Zungenbeinastes, der Insertionsstelle des Zungenbein-Zungenmuskels gegenüber, nahe am hinteren Rande desselben, geht schräg nach oben, verbreitert sich beträchtlich und endet an der medianen Schlundkopfsehne bis zum Seitenschenkel hin. Er fehlt häufig.

bb. Der **untere Zungenbeinschlundkopfmuskel** — Zungenbeinmuskel des Schlundk. — ist breit, fleischig und entspringt am Ende des Gabelastes des Zungenbeines und dessen Knorpel. Er endet im mittleren Theile der hinteren Schlundkopfwand in der medianen Schlundkopfsehne.

c. Der **untere** oder **Kehlkopfschnürer des Schlundkopfes** (*const. pharyng. inf. s. laryngo-pharyngeus h.*) besteht ebenfalls aus zwei gesonderten Muskeln.

aa. Der **Schildschlundkopfmuskel** (*m. thyreo-pharyngeus h.*) nimmt seinen Anfang auf der äusseren Fläche des Schildes, hinter dem Zungenbeinschildmuskel, steigt schief nach oben und vorn und inserirt sich theils an der medianen Schlundkopfsehne, theils an dem Seitenschenkel derselben.

bb. Der **Ringschlundkopfmuskel** (*m. crico-pharyngeus h.*) nimmt seinen Ursprung auf der äusseren Fläche des Ringknorpels, zwischen dem Ring Schild- und Ringgiesskannenmuskel. Der vordere Theil seiner Fasern bildet eine starke Sehne, welche mit dem Seitenschenkel der medianen Schlundkopfsehne zusammenfliesst; der mittlere Theil der Fasern inserirt sich auf dem Seitenschenkel, während der hintere Theil derselben medianwärts läuft und den Anfang des Schlundes mit bilden hilft.

4. Der **Spanner des Gaumensegels** oder **Griffelgaumenmuskel** — Griffelrollm. d. G. s. — (*m. tensor veli palatini h.*) nimmt seinen Anfang sehr am Griffelfortsatze der Pauke, bildet einen rundlich-platten Muskelbauch, welcher von oben nach unten und vorn. Seine platte Sehne schlägt sich um das Häkchen des Flügelbeines, wo sie durch ein kleines Band in der Lage gehalten wird, herum, und endigt in der breiten Sehne des Gaumensegelmuskels.

5. Der **Heber des Gaumensegels** — hinterer Schliesser der Rachenhöhle (Günther) — (*m. levator veli palatini h.*) entspringt am Griffelfortsatze

atz der Pauke und an der knorpeligen Eustachischen Röhre, steigt an der medialen Seite des Spanners des Gaumensegels herab, tritt, indem er sich in seinem Verlaufe verbreitert, unter den Flügel- und Gaumen-Schlundkopfmuskel, und stösst in der Mittellinie des Gaumensegels mit dem der anderen Seite zusammen, so dass beide gleichnamige Muskeln den Schlundkopf in umgekehrter Richtung wie die Schlundschnürer umgreifen.

8. Der **obere Zungenbein- oder Griffel-Schlundkopf-Muskel** — Erweiterer der Rachenhöhle (Günther) — (*m. stylo-pharyngeus h.*) Dieser ziemlich starke Muskel fängt über dem mittleren Drittel an der inneren Fläche des grossen Zungenbeinastes fleischig an, steigt schräg nach vorn und innen und mündet im Flügel- und Gaumen-Schlundkopfmuskel.

Wirkungen der Gaumensegel- und Schlundkopfmuskeln. Die Muskeln des Gaumensegels und Schlundkopfes wirken in Gemeinschaft mit den Zungen- und Zungenbeinmuskeln beim Schlingacte, bei dem es nicht allein darauf ankommt, dass der Bissen in den Schlund gelangt, sondern dass auch die Nasenhöhlen, die Eustachischen Röhren und besonders der Kehlkopf so geschützt werden, dass von den zu verschluckenden Nahrungsmitteln nichts in diese hineingelangt. Von den Muskeln des Gaumensegels spannt der Spanner desselben den sehnigen Theil an, während der Heber das Gaumensegel an die hintere Rachenwand zieht und dadurch den oberen Theil des Rachens von dem unteren mehr abschliesst. Auf die Eustachische Röhre sollen beim Menschen diese Muskeln ähnlich einwirken, dass die Oeffnung derselben durch den Spanner mehr erweitert, durch den Heber dagegen geschlossen wird. Nach Günther soll der Heber auch beim Pferde den Eingang der Eustachischen Trompete schliessen und dadurch die Ansammlung von Luft in Luftsacke hindern.

Sieht man von diesen Muskeln ab und ebenso von dem oberen Zungenbein-Schlundkopfmuskel, welcher den oberen Theil der hinteren Rachenwand nach aufwärts und nach hinten zieht und somit den Schlundkopf erweitert, so sind die übrigen den Schlundkopfschlauch bildenden Muskeln so angeordnet, dass durch sie ein System von Längs- und Quermuskeln hergestellt ist. Die ersteren werden durch den Gaumensegelmuskel und den Gaumenschlundkopfmuskel gebildet; bei ihrer Wirkung wird der ganze Schlundkopfschlauch erweitert; durch den Gaumensegelmuskel wird gleichzeitig das Gaumensegel gehoben und die aus der Maul- in die Rachenhöhle führende Oeffnung vergrössert, während der Gaumenschlundkopfmuskel zugleich den durch die Wirkung der Zungenbeinmuskeln beim Bissen entgegengeführten Kehlkopf mit heben hilft. Die Schlundkopfschnürer umfassen den Schlundkopf und schieben den durch sie erfassten Bissen über den in diesem Momente durch den zurückgeklappten Kehldeckel überbrückten und geschützten Kehlkopfseingang in den Schlund, von wo aus er durch die Wirkung der Schlundmuskulatur weiter befördert wird.

Die Schleimhaut der Rachenhöhle ist mehr oder weniger roth geröthet, leicht runzelig und hat zahlreiche aber kleinere Schleimdrüsen und vereinzelte Balgdrüsen. In ihrem oberen Theile trägt sie Flimmerepithel wie die Nasenhöhle; dort aber, wo sie mit dem zu verschluckenden Bissen in Berührung kommt, findet sich Plattenepithel wie in der Maulhöhle. In der Gegend der Eustachischen Knorpel ist sie so dünn, dass die letzteren weisslich durchscheinen. Die Rachenschleimhaut steht mit den Communicationsöffnungen der Rachenhöhle, von denen sieben vorhanden sind, in continuirlicher Verbindung.

Diese Oeffnungen sind: die beiden oberen Nasenöffnungen (Choanen); die beiden spaltförmigen Eingänge in die Ohrtrompeten welche zu den Luftsäcken und der Paukenhöhle führen und den unteren (hinteren) Nasengängen gegenüber liegen; der beim Pferde spaltförmige, unter dem freien Rande des Gaumensegels liegende Eingang zur Maulhöhle; der Eingang in den Kehlkopf und der oberhalb des Kehlkopfs liegende Eingang zum Schlund.

**Gefässe und Nerven.** Die Organe der Maul- und Rachenhöhle erhalten das Blut von der äusseren Kopfarterie; die innere und äussere Kinnbackenvene führen dasselbe in die Jugularvene zurück. Die Nerven kommen vom 5., 7., 9., 10. und 12. Gehirnnervenpaare; namentlich ist die Zunge reichlich mit Nerven versehen; ihr Tastnerv kommt vom 5., ihr Geschmacksnerv vom 9. Paare; der zwölfte Gehirnnerv ist lediglich Bewegungsnerv der Zunge.

**Verrichtungen der Organe der Maul- und Rachenhöhle.** Die beschriebenen Organe haben wesentlich den Zweck, die Nahrungsmittel und Getränke von aussen her aufzunehmen, erstere durch mechanische Zerkleinerung zur eigentlichen Verdauung vorzubereiten und durch den Schlingact dem Schlunde zur Weiterbeförderung in den Magen zu übermitteln. Bei der Nahrungsaufnahme betheiligen sich die Lippen, die Schneidezähne (bei Fleischfressern auch die Hakenzähne) und die Zunge. Da diese Organe gleichzeitig Tastorgane sind und die Zunge als das hauptsächlichste Geschmacksorgan angesehen werden muss, so erhalten die Thiere schon bei der Aufnahme des Futters eine Vorstellung von der Beschaffenheit desselben, zumal letzteres bei der unmittelbaren Nähe des Genusses auch gleichzeitig auf seinen Geruch geprüft werden kann. Die in die Maulhöhle gebrachten Futterstoffe werden von den Backenzähnen in den für die betreffende Thierart nöthigen Feinheitsgrad gebracht. Dieser Act der Futterzerkleinerung wird das *Kauen* (*masticatio*) genannt und durch die Wirkung der Seite 228. beschriebenen Kaumuskeln hervorgerufen. Die Backen sowohl wie die Zunge sind beim Kauen in unausgesetzter Thätigkeit, um das von den Zähnen herabgleitende Futter solange wieder unter die Zahareihen zu bringen, bis es den passenden Feinheitsgrad erreicht hat, während die Lippen bei der Kauacte das Herausfallen des Futters aus der Maulhöhle verhindern.

Während des Kauactes selbst vermischen sich die in der Zerkleinerung befindlichen Futterstoffe mit den Flüssigkeiten, welche die in der Maulhöhle ausmündenden Drüsen absondern. Diese, sich theilweise physikalisch und chemisch verschieden verhaltenden Flüssigkeiten werden in ihrer Gesamtheit der Malsaft oder der Maulspeichel genannt und besonders in grösseren Mengen von den eigentlichen Speicheldrüsen abgesondert; bei den Pflanzenfressern ist es namentlich die Ohrspeicheldrüse, welche während des Kauactes ganz beträchtliche Quantitäten Speichel liefert. Der Nutzen der beigemengten Flüssigkeiten ist hauptsächlich ein physikalischer; sie durchtränken die Futterstoffe und ermöglichen theils die Bildung von Bissen, theils erleichtern sie die Einwirkung des Magensaftes auf die eingegeführte Nahrung. Ausserdem sind sie für die Auslösung der Geschmacksempfindung von wesentlicher Bedeutung und haben insofern auch einen chemischen Einfluss auf die Nahrungsmittel, als durch das hydrolytische Ferment des Speichels (Speichelstoff oder Ptyalin) die Stärke in Dextrin und Zucker umgewandelt wird.

Ist das Futter gehörig gekaut und von den Flüssigkeiten durchdrungen, so wird aus demselben, besonders durch die Bewegungen der Zunge, ein schlingbarer, meist länglicher Bissen geformt, welcher von der Zunge in der Weise nach dem Schlundkopfe hingestreckt wird, dass sich dieselbe an den harten Gaumen anpresst und sich in schneller Aufeinanderfolge von unten und vorn nach oben und hinten bewegt, wobei ihr von den Gaumenstaffeln die nöthigen Stützpunkte gewährt werden. Während der Bissen von der Zunge

der Rachenhöhle zugeschoben wird und auf diesem Wege noch von den Schleimdrüsen des Gaumensegels und des Zungengrundes einen schleimigen Ueberzug erhält, kommt ihm durch die Wirkung der Zungenbeinmuskeln der Kehlkopf und der stark verkürzte und daher erweiterte Schlundkopf entgegen; der Kehldeckel klappt sich um und bildet über dem Kehlkopfeingang eine zum Schlundeingang führende Brücke; in derselben Zeit wird das Gaumensegel theils durch Muskelwirkung, theils durch den sich nach hinten bewegendem Bissen in die hintere Schlundkopfwand gedrängt und schliesst die oberen Nasenöffnungen und die Laryngealen Röhren von der Bissenpassage ab. Durch diesen für den Augenblick des Schluckens hergestellten Kanal gelangt der Bissen in das Bereich der Schnürring des Schlundkopfes, welche ihn erfassen, dem Schlundeingange, dessen obere Begrenzung durch die hinteren Pfeiler des Gaumensegels gebildet ist, zutreiben und ihn alsdann den Wirkungen des Schlundes weiter überlassen.

Ist der Bissen in den Schlund eingetreten, so lässt sofort die Wirkung der beim Schlucken thätig gewesenen Muskeln nach und das Gaumensegel tritt an seine alte Stelle; die Rachenhöhle wird wiederum Luftweg; ist im Schlundkopfe oder Anfangstheile des Schlundes irgend ein Hinderniss in der Weiterbeförderung des Bissens vorhanden, so kehrt das verschluckte beim Pferde nun nicht mehr in die Maulhöhle zurück, da diese von der Rachenhöhle durch das bedeutend lange Gaumensegel völlig abgesperrt ist, sondern es tritt durch die Rachen in die Nasenhöhlen und von hier nach aussen. Bei den übrigen Thieren werden unter ähnlichen Umständen die nicht verschluckten Futterstoffe theilweise in die Maulhöhle zurückgebracht.

Die Aufnahme des Getränkes erfolgt beim Pferde und den Wiederkäuern in der Weise, dass die bis auf eine kleine spaltförmige Oeffnung zusammengepressten Lippen mit der Oberfläche der aufzunehmenden Flüssigkeit in Berührung gebracht werden. Durch die Bewegungen der Backen und der Zunge wird ein luftverdünnter Raum in der Maulhöhle hergestellt; in diesen steigt die Flüssigkeit nach physikalischen Gesetzen empor; selbstverständlich fällt die Bearbeitung des Getränkes mit den Zähnen weg, dasselbe wird vielmehr sofort in sog. Schlucken, in derselben Weise wie die Futterbissen nach dem Schlundkopfe befördert und durch denselben Schlingmechanismus in den Schlund gebracht.

### Die Maul- und Rachenhöhle der Wiederkäuer.

Die Lippen sind beim Rinde dick, breit, wenig beweglich und mit Ausnahme eines Theiles der Oberlippe mit Haaren und Fühlhaaren besetzt. Dieser Theil der Oberlippe heisst das Flotzmaul (Nasenspiegel); dasselbe erstreckt sich vom Lippenrande nach aufwärts, nimmt den ganzen Raum zwischen den beiden Nasenlöchern ein und begrenzt den inneren und unteren Theil derselben. An den Rändern des Flotzmauls finden sich zwar noch einzelne Haare vor, die aber sehr sparsam sind und in noch geringerer Anzahl in dem mittleren Theil desselben vorkommen. Die das Flotzmaul bedeckende Haut ist glatt und bei gesunden Thieren immer feucht; sie zerfällt durch unregelmässige Linien, die sie durchziehen, in eine grosse Anzahl von polygonalen Feldern von verschiedener Grösse; bei ausgewachsenen Thieren haben diese Felder im Mittel 3—5 Mm. im Durchmesser, bei ganz jungen aber wenig über 1 Mm. Bei genauer Betrachtung finden sich auf und zwischen den Feldern ganz kleine schon mit blossen Augen (sehr gut aber mit der Loupe) wahrnehmbare Oeffnungen; dies sind die Ausführungsgänge einer mächtigen Drüschicht, die unter der äusseren Haut des Flotzmaules liegt und die eine wenig schleimige, mehr klare Feuchtigkeit absondert, durch welche das Flotzmaul feucht erhalten wird und die mitunter in kleinen klaren Tropfen dasselbe befeuchtet. Die die Drüschicht bedeckende Haut besitzt einen ausserordentlich

stark entwickelten Papillarkörper und erzeugt eine so mächtige, von Papillen und Röhren durchsetzte Epidermisschicht, dass sie als eine dünne Lage Röhrenhorn betrachtet werden kann, an welcher sich auf Längs- und Querschnitten kleine, mit fettig zerfallenden Zellen gefüllte Röhren nachweisen lassen, die an die Hornröhren des Hufhorns erinnern. Talgdrüsen finden sich am Flotzmaul nur an den vereinzelt vorkommenden Haaren. Der Rand der Lippen und zum Theil die hintere Fläche derselben ist mit fast harten unregelmässigen Warzen besetzt. Die Lippendrüsen sind zahlreich.

Beim Schafe ist die Oberlippe zum grössten Theile behaart, sehr beweglich und zeigt in der Mittellinie eine tiefe Furche; am Lippenrande finden sich in einer einfachen oder in einer doppelten Reihe glatte, fast gleich grosse, rundliche Papillen, welche in der Gegend des Maulwinkels aber schon länglicher und spitziger werden und am Maulwinkel in die Papillen der Backen übergehen. Zwischen den inneren unteren Winkeln der beiden Nasenlöcher findet sich eine unbehaarte, in kleine Felder zerlegte Stelle, die an das Flotzmaul des Rindes erinnert und ebenfalls eine zusammenhängende aber nicht so mächtige Drüsenschicht unter sich hat.

Die Backen sind geräumiger als beim Pferde; ihre Schleimhaut ist mit sehr stark entwickelten Papillen versehen, die im Allgemeinen nach hinten und nach den Backenzahnreihen gerichtet sind; diese Papillen sind von dem Maulwinkel bis zu den ersten Backenzähnen besonders stark entwickelt und stehen hier auch am dichtesten; sie erreichen eine Länge von 1 Cm. und darüber; nach hinten zu werden sie, mit Ausnahme einer sich an den oberen Backenzähnen hinziehenden Reihe, allmählig kleiner; eine andere Reihe grösserer Papillen zieht sich am Zungenbändchen an der Zunge hin; in der Nähe derselben münden die Rivinischen Gänge der Unterzungendrüse. Die Mündung des Stensonsehn Ganges ist beim Rinde über dem fünften, bei dem Schafe und der Ziege über dem vierten Backenzahn. Die Backendrüsen verhalten sich im Allgemeinen wie beim Pferde; die obere fängt schon unter dem äusseren Kaumuskel an und erstreckt sich bis zum Maulwinkel; sie ist weniger zusammenhängend als die untere, die beträchtlich dick ist, beim Rinde eine Länge von 20 Cm. hat, an der äusseren Fläche des Unterkieferastes liegt und ebenfalls bis zum Maulwinkel hinreicht. Die Ausführungsgänge der Backendrüsen münden zwischen den Papillen und lassen sich schwer auffinden.

Die Ohrspeicheldrüse ist verhältnissmässig schwächer als beim Pferde, dunkler von Farbe und schiebt sich weiter auf den äusseren Kaumuskel hinauf; beim Rinde ist sie oben stark und dick und zieht sich nach unten in einen schmäleren Theil aus; mit ihrem oberen stärkeren Theile bedeckt sie eine beständig vorkommende grosse rundliche Lymphdrüse, welche auf dem äusseren Kaumuskel liegt. Der Stensonsche Speichelgang geht wie beim Pferde durch den Kehlgang und mündet in der Gegend des fünften oberen Backenzahnes. Bei dem Schafe und der Ziege geht der Stensonsche Gang entweder in gerader Richtung quer über die äussere Fläche der Backen, oder er macht auf dem äusseren Kaumuskel einen Bogen nach unten, der mitunter bis zum unteren Rande desselben reicht. Er durchbohrt die Backen in der Gegend des vierten oberen Backenzahnes. Die erwähnte Lymphdrüse findet sich bei den kleineren Wiederkäuern ebenfalls vor.

Die Unterkieferdrüse ist verhältnissmässig grösser als beim Pferde, von mehr gelblicher Farbe und reicht mit ihrem untern, knollig aufgetriebenen Ende weiter nach unten und vorn in den Kehlgang hinein, woselbst sie beim Rinde fast mit der gleichnamigen Drüse der anderen Seite zusammenstösst. Der aus ihr hervorgehende Whartonsche Gang läuft nicht am vorderen oberen Rande der Drüse hin, sondern setzt sich etwa in der Mitte dieses Randes an.



Gängen zusammen, die aus allen Theilen der Drüse hier zusammentreten; dann geht er über den zweibäuchigen Muskel nach innen, verläuft weiter ähnlich wie beim Pferde und mündet an der Hungerzitze, welche breit, knorpelhart und am Rande gezahnt ist.

Die Unterzungendrüse ist grösser als beim Pferde; sie erreicht beim erwachsenen Rinde eine Länge von 20—22 Cm. und besteht aus einer äusseren und einer inneren Lage; erstere ist röthlich, fest und hat die stärksten Rivinischen Gänge; die innere ist nur halb so lang, besteht aus locker zusammenhängenden gelblichen Körnern und hat kleinere Gänge. Beide Lagen haben nach Gurlt ungefähr 60 Rivinische Gänge, die in zwei durch eine Papillenreihe getrennten Reihen an der Seite der Zunge ausmünden. Aus dem vorderen dickeren Theile der Unterzungendrüse entspringt noch ein besonderer Ausführungsgang — der Bartholinische Gang — welcher den Gang der Unterkieferdrüse begleitet und neben ihm nach aussen mündet oder sich vor der Mündung mit ihm verbindet.

Die Schneidezähne im Oberkiefer fehlen den Wiederkäuern gänzlich, dagegen haben sie acht meissel- oder schaufelförmige Schneidezähne im Unterkiefer, welche jederseits als Zangen, innere und äussere Mittelzähne und Eckzähne bezeichnet werden. Die Hakenzähne fehlen unseren Hauswiederkäuern ebenfalls. Backenzähne sind wie beim Pferde 24 vorhanden, die ebenfalls schmelzfaltig sind, deren Kauflächen aber noch schärfer ausfallen als beim Pferde und von der Seite gesehen fast sägeartig erscheinen. Das Zahnfleisch weicht nicht wesentlich ab; da, wo die Schleimhaut die zahnlose Stelle am Körper der Zwischenkieferbeine überzieht, ist dieselbe durch bindegewebige Verdickung und einen starken, fast hornartigen Epithelüberzug sehr fest und widerstandsfähig und bildet die plattenartige Verlängerung des harten Gaumens. (Zahnplatte, Dentalplatte.)

Der harte Gaumen ist breit, besonders in seinem hinteren Theile und trägt zwei Arten von Staffeln; die von der Zahnplatte bis zu den ersten Backenzähnen reichenden 12 — 13 sind breit, weniger bogenförmig und beim Rinde mit nach hinten gerichteten feinen Zähnen besetzt; einzelne von ihnen greifen über die Längsfurche hinüber. Die nachfolgenden Staffeln, deren Zahl verschieden ausfällt (3—6) sind glatt und rundlich; am hinteren Theile des harten Gaumens fehlen die Staffeln und die Längsfurche ganz. Aehnlich verhalten sich die Gaumenstaffeln beim Schafe, doch sind hier die hinteren Ränder derselben glatt oder nur undeutlich gezahnt. Zwischen der Zahnplatte und den ersten Gaumenstaffeln findet sich in der Mittellinie ein kleiner, rundlich dreieckiger, papillenartiger Vorsprung — die Gaumenpapille oder der Gaumenbügel —, der von tiefen, schmalen Furchen begrenzt ist, aus denen jederseits eine Oeffnung in den Nasengaumencanal resp. in das Jacobsonsche Organ führt — cf. Athmungsorgane. —

Die Zunge ist im Verhältniss dicker und weniger dreikantig, als beim Pferde; ihre Seitenflächen sind mehr randartig, die Spitze stumpf. Auf dem Zungenrücken bemerkt man im mittleren Drittel eine elliptische wulstartige Erhöhung, die bei älteren Thieren verhältnissmässig stärker vortritt, als bei jüngeren.

Die zahlreichen haarförmigen Wärzchen sind dicht aneinander gedrängt, nach hinten und oben gerichtet und mit spitzen starken hornigen Scheiden umgeben, wodurch die Zunge der Wiederkäuer eine rauhe und harte Beschaffenheit annimmt. Auf dem erwähnten Wulste sind die Papillen sehr gross, mehr oder weniger flach oder rundlich, nicht spitzig; im hinteren Drittel der Zunge sind die ziemlich langen Papillen, da ihnen hier die starke Hornscheide fehlt, weich. Die schwammförmigen Wärzchen sind in grosser Anzahl vorhan-

den und über den ganzen Zungenrücken verbreitet; die umwallten Wärtchen sind zahlreicher aber kleiner, als beim Pferde, von ungleicher Grösse und unregelmässiger Stellung; sie finden sich am Anfange der Zungenwurzel und erstrecken sich zu je 14 — 17 an den Seiten des Zungenrückenwulstes nach vorn. Die seitlichen Zungenrückendrüsen und der Zungenrückenknorpel fehlen. Die Schleimdrüsen der Mandeln münden jederseits in einer zwischen Gaumensegel und Zungenrund befindlichen tiefen Grube — (*foramen cecum*) — in deren Umgebung auch zahlreiche Balgdrüsen sich vorfinden.

Beim Schafe verhält sich die Zunge ganz ähnlich wie beim Rinde; die Papillen des Zungenrückenwulstes sind verhältnissmässig noch grösser und häufen sich zu compacten Massen an; die schwammförmigen und fadenförmigen Wärtchen ziehen sich an der Zungenspitze und am vorderen Theile der Seitenränder noch auf die untere Zungenfläche hinauf. Die Mandelgruben sind klein. Die Zungenmuskulatur der Wiederkäuer ist, was die Muskeln selbst betrifft, nicht abweichend von den Zungenmuskeln des Pferdes, jedoch sind sie verhältnissmässig viel stärker entwickelt.

Das Gaumensegel ist kürzer als beim Pferde und reicht mit seiner unteren freien Rande nicht bis auf den Grund der Zunge hinab. Die von Fuchs an diesem Rande aufgefundenen zwei Papillen habe ich ebenfalls gefunden, aber auch vermisst. Die Rachenhöhle ist weit; sie weicht von der des Pferdes nur insoweit ab, als die in die Maulhöhle führende Oeffnung grösser ist und die Eingänge zu den Eustachischen Röhren viel enger sind; keine knorpligen Deckklappen haben. Die Muskulatur des Schlundkopfes verhält sich mit einigen unwesentlichen Abweichungen wie beim Pferde; die Uvula der hinteren Schlundkopfwand ist nur schmal und in ihrem unteren Theile, besonders beim Schafe, schon von einem, dem Schlunde angehörigen Längsfaserbündel bedeckt. Auf der hinteren Schlundkopfwand lagern immer grosse Lymphdrüsen, die namentlich beim Rinde häufig erkranken und damit zu Schling- und Athmungsbeschwerden Veranlassung geben.

### Die Maul- und Rachenhöhle des Schweines.

Die Lippen des Schweines sind wenig behaart. Die Oberlippe verschmilzt mit dem Rüssel; die nur schmale Unterlippe läuft spitz zu; beide Lippen sind wenig beweglich, die Lippendrüsen sehr klein und sparsam vorhanden. Die Maulspalte ist gross und kann nicht vollständig geschlossen werden; aus ihr ragen die grossen Hakenzähne (Hauer) hervor. Die Schleimhaut der Backen ist glatt; die Backendrüsen bilden zusammenhängende, längliche Massen, welche sich längs der oberen und unteren Backenzähne bis gegen die Eckzähne hin erstrecken und viele Ausführungsgänge haben.

Die Ohrspeicheldrüse ist sehr stark entwickelt und dreispitzig. An der oberen Spitze sieht sie nach dem Grunde des Ohres, ohne diesen zu erreichen. Die vordere Spitze zieht sich in den Kehlgang hinein bis über die Gegend des vorderen unteren Randes des äusseren Kaumuskels, welcher aber nirgends von der Drüse bedeckt wird. Die hintere Spitze erstreckt sich tief an den Hals hinab. Der Stensonsche Gang setzt sich etwa in der Mitte der Drüse zusammen, läuft an der inneren Fläche derselben bis zum vorderen Rande des Kaumuskels und nimmt dann einen ähnlichen Verlauf wie beim Pferde. Er mündet in der Gegend des vierten oder fünften Backenzahnes meist mit einem Wärtchen. Die Unterkieferdrüse ist bedeutend kleiner als die Ohrspeicheldrüse; sie ist rundlich-knollig und hat einen nach vorn gerichteten zapfenartigen Anhang. Der Whartonsche Gang mündet am Grunde des Zungenbändchens. Eine Hungerzitze ist nicht vorhanden. Die Unterzungendrüse besteht aus einem hinteren schmalen Theile, der sich aus einem langen, mehr



zusammenhängenden und aus einzelnen isolirten Drüsenhaufen zusammensetzt und einem vorderen, breiteren Theile. In dem langen, meist auch blässer gefärbten Drüsenhaufen setzt sich der Bartholinische Gang zusammen; er begleitet den Whartonschen Gang und mündet entweder in dessen Nähe oder verbindet sich mit ihm schon vor der Ausmündungsstelle. Aus den isolirten hinteren Drüsenhaufen gehen einzelne, und aus dem grösseren vorderen Drüsenhaufen zahlreiche Rivinische Gänge ab, welche die Schleimhaut durchbohren.

Das Schwein hat 6 obere und 6 untere Schneidezähne, von denen die ersten beiden des Oberkiefers nach innen gekrümmt sind und eine Art Kunde besitzen; die des Unterkiefers stehen fast wagerecht. Die Hakenzähne oder Hauer der männlichen Thiere sind besonders stark entwickelt. Die hinteren Backenzähne haben eine Anzahl hervorragender, mit Schmelz überzogener Spitzen, die sich später abschleifen (cf. S. 201.)

Der harte Gaumen wird durch eine Längsfurche in der Mittellinie in zwei Hälften geschieden. In jeder Hälfte befinden sich 20—22 glatte und wenig gebogene Querwülste und ebensoviele Quersfurchen. Die vorderen Wülste sind höher und scharfkantiger als die hinteren. Am vordersten Theile des Gaumens, zwischen den beiden ersten Querwülsten findet sich in der Mittellinie eine kleine, dreieckige Erhabenheit, neben welcher die Nasengaumengänge ausmünden.

Die Zunge ist verhältnissmässig lang und schmal, mit langer, freier Spitze. Umwallte Wärzchen sind zwei vorhanden; die pilzförmigen sind klein aber auf dem Zungenrücken deutlich sichtbar; besonders reichlich kommen sie im mittleren Drittheil der Zunge an den Seitenrändern vor. Die fadenförmigen Wärzchen sind sehr fein und weich; am Zungengrunde finden sich lange, weiche, nach hinten gerichtete Papillen. Die seitlichen Zungenrückendrüsen sind vorhanden und haben meist fünf Spalten. Die Zungen-Gaumenfalten und die Zungen-Kehldackelfalten sind stark entwickelt. Die Muskulatur der Zunge ist nicht abweichend.

Sehr abweichend verhält sich das Gaumensegel und die Rachenhöhle. Das erstere ist kurz und hat unter seiner Mauschleimhaut jederseits eine lang-ovale, grosse Drüsenplatte; beide Platten stossen in der Mittellinie zusammen und lassen nur eine seichte Furche zwischen sich. Die Schleimhaut ist auf denselben mit zahlreichen grossen Oeffnungen versehen, aus denen sich eine schleimige Flüssigkeit auspressen lässt, die sehr viele lymphoide Elemente enthält. Diese Platten sind nicht Schleimdrüsen, sondern verhalten sich wie die Mandeln der übrigen Thiere und vertreten beim Schweine die Stelle derselben. Ausser diesen Gaumenmandeln kommen am Zungengrunde, seitlich vom Kehldackel noch grössere Balgdrüsenhaufen vor, die aber öfter zu fehlen scheinen. Die Schleimdrüsen der Maulhöhlenfläche des Gaumensegels finden sich theils um die Gaumenmandeln herum gruppiert, theils sind sie von denselben bedeckt.

Der Rachen zerfällt in zwei scharf geschiedene Abtheilungen, von denen die obere den Nasenrachen und die untere den Kehlkopfrachen bildet. Beide stehen mittelst der Nasenrachenöffnung, die sich oberhalb des Kehlkopfseinganges befindet, in Verbindung. Der Nasenrachen kommt dadurch zu Stande, dass der Gaumensegelmuskel, an dessen vordere Fläche sich ein sehr entwickelter Zapfenmuskel befindet, mit dem Gaumenschlundkopfmuskel zusammenfliesst und beide einen Blindsack bilden, dessen vorderer unterer Theil das Gaumensegel darstellt, während der hintere und obere Theil dieses Blindsackes von den Schlundkopfschnüren umfasst und eingeschlossen ist. In seinem vorderen Theile wird der Nasenrachen durch die häutige Nasenscheidewand in zwei, die Nasenhöhlen fortsetzende Abtheilungen geschieden. Die Nasenrachenöffnung, durch welche die durch die Nasenhöhlen

eingetretenen Luft in dem Kehlkopf gelangt, ist rund und rings von Muskeln umgeben, die theils vom Gaumensegelmuskel herrühren, theils aber dem Gaumen-Schlundkopfmuskel angehören. Die Schleimhaut des Nasenrachens fliesst an dieser Oeffnung mit der fortgesetzten Maulschleimhaut zusammen, ohne dass sich Falten bilden. Es fehlen daher dem Schweine die Schlund-Gaumenfalten oder die hinteren Pfeiler des Gaumensegels in dem Sinne der gleichnamigen Theile der übrigen Hausthiere gänzlich, wenn man nicht die sphinkterartige Umgrenzung der Nasenrachenöffnung dafür ansehen will. Hinter der Nasenrachenöffnung verengert sich der Nasenrachen; er setzt sich noch eine Strecke weit nach hinten fort und bildet die oberhalb des Schlundkopfes liegende Rachentasche, welche nicht eine blosse Schleimhautausstülpung ist, sondern auch noch von Fasern des Gaumenschlundkopfmuskels, der nicht direkt an den Schildknorpel tritt, umgeben wird.

Figur 74.

Kopf eines Schweines von links gesehen. Der linke Unterkieferast ist entfernt.



1. Zunge. 2. umwalte Wärzchen derselben. 3. seitliche Zungenrückendrüse. 4. schwammige Wärzchen. 5. Zungen-Gaumenfalte 6 harter Gaumen. 7 rechte Gaumenmandel. 8. Nasen-Schlundkopfmuskel. 8' der die Rachentasche umschliessende Theil desselben. 9. Nasen-Rachenöffnung. 10. Gaumensegelmuskel mit dem Zapfenmuskel. 11. Spanner des Gaumensegels. 12. Heber des Gaumensegels. 13. Flügelschlundkopfmuskel. 14. oberer Zungen-Schlundkopfmuskel. 15. und 15' die Schnürrer des Schlundkopfes, durchgeschnitten. 16. Schlund. 17. der Kehledeckel. 18. die Luftröhre. 19. Brust-Schildmuskel.

Der Kehlkopfrachen stellt den eigentlichen Schlundkopf dar und weicht nicht wesentlich von den entsprechenden Theilen des Schlundkopfes der anderen Hausthiere ab. Er steht direkt mit der Maulhöhle in Verbindung aus welcher der Bissen über den in ihm liegenden Kehlkopf in den Schlund gelangt. (Aus dem beschriebenen Verhalten ergibt sich, dass das Gaumen-

gel beim Schweine fortwährend die Stellung einnimmt, in welche es bei den übrigen Thieren erst im Schlingacte gelangt. Durch die sphinkterartige, muskulöse Umfassung kann die Nasenrachenöffnung leicht zusammengezogen und ein Eindringen von Futter etc. vom Kehlkopfrachen in den Nasenrachen verhindert werden).

Mit Ausnahme der erwähnten Abweichungen in dem Verhalten des Gaumensegelmuskels und Gaumen-Schlundkopfmuskels ist die Muskulatur nicht wesentlich verschieden. Der Heber des Gaumensegels ist sehr stark. Der obere Zungenbein-Schlundkopfmuskel verliert sich im Gaumen-Schlundkopfmuskel. Die Seiten-Zungenbein-Schlundkopfmuskeln entspringen an den Gabelästen.

### Die Maul- und Rachenhöhle der Fleischfresser.

Beim Hunde und bei der Katze sind beide Lippen behaart und mit Fühlhaaren besetzt. Bei der Katze sind diese besonders stark entwickelt und die Haut der Lippen reichlich mit sehr starken Talgdrüsen versehen. Die Oberlippe hat in der Mittellinie eine tiefe, schmale Rinne. Die Schleimhaut ist meist schwarz pigmentirt und bildet an der Oberlippe ein markirtes Lippenbändchen. Die bei Hunden nach den Maulwinkeln zu schlaffe Unterlippe ist mit Zacken versehen. Die Lippendrüsen sind klein und sparsam vorhanden. Die Schleimhaut der Backen ist glatt und meist auch schwärzlich gefärbt. Der Stenonsche Gang mündet bei dem Hunde über dem dritten, bei der Katze über dem zweiten Backenzahn. Die obere Backendrüse fehlt als solche; ihre Stelle wird durch die **Augenhöhlendrüse** (*glandula orbitalis*) vertreten. Diese rundliche Drüse liegt hinter dem Jochbogen in der Augenhöhle ausserhalb der Augenhöhlenhaut und hat 4—5 in der Gegend des letzten Backenzahnes mündende Ausführungsgänge — die Nuckischen Gänge (*ductus Nuckiani*) — von denen der grössere fast die Stärke des Stenonschen Ganges hat. Die kleineren Gänge fehlen bisweilen.

Die Ohrspeicheldrüse ist klein und deckt nur den oberen Rand der Unterkieferdrüse; oben hat sie einen den Grund des Ohres aufnehmenden Auschnitt. Der Speichelgang geht über den äusseren Kaumuskel hinweg und durchbohrt die Backen bei dem Hunde über dem dritten, bei der Katze über dem zweiten oberen Backenzahne. (cf. S. 240: Fig. 36. o. u. o'.

Die Unterkieferdrüse ist rundlich-knollig und ragt seitlich über die Ohrspeicheldrüse hervor; sie wird von einer festen Bindegewebsschicht wie von einer Kapsel locker umhüllt und ist von hellgelblichem fast wachsartigen Ansehen. Der sehr starke Whartonsche Gang geht aus der medialen Fläche der Drüse hervor, tritt über die laterale Fläche und den vorderen Rand des zweibäuchigen Muskels zwischen den breiten Zungenbeinmuskel und die Zungenmuskeln und endet mit einer kaum merklichen Wulst am Grunde des Zungenbändchens.

Die Unterzungendrüse ist doppelt. Die hintere stärkste Abtheilung derselben verbindet sich so unmittelbar mit der Unterkieferdrüse, dass sie ein Fortsatz der letzteren zu sein scheint, zumal sie von derselben festen Bindegewebsschicht mit eingeschlossen ist.

Beide Drüsen stehen aber in gar keiner Beziehung weiter und namentlich giebt die Unterzungendrüse auch keinen Gang an den Whartonschen Gang ab, wie Gurlt annahm. Ihre Verbindung geschieht lediglich durch lockeres Bindegewebe. Die sich auch schon durch Farbe und Consistenz (besonders bei Katzen auffällig) von der Unterkieferdrüse unterscheidende Unterzungendrüse hat in ihrer hinteren, sich nach vorn zu verschmächtigenden Abtheilung einen eigenen Ausführungsgang, den Bartholinschen Gang, welcher den Whartonschen Gang begleitet und mit ihm am Zungenbändchen ausmündet. Die vor-

dere Abtheilung der Unterzungendrüse besteht aus einzelnen, mehr oder weniger zerstreuten Drüsenhäufchen, und entspricht der Lage nach der Unterzungendrüse des Pferdes. Einzelne Drüsenhäufchen derselben führen mittelst feiner, die Maulschleimhaut durchbohrender (Rivinischer) Gänge direkt in die Maulhöhle, während andere ihren Inhalt in den Bartholinschen Gang ergiessen.

Die Schneidezähne der Fleischfresser sind verhältnissmässig schwach, nur die Eckzähne sind von bedeutenderer Grösse; die Hakenzähne dagegen besonders bei der Katze, sehr stark; die unteren greifen unmittelbar zwischen die oberen Eck- und Hakenzähne ein. Die Backenzähne bilden kein Mahl-, sondern ein Scheerengebiss, weshalb die Fleischfresser ihre Nahrung zerquetschen; der Hund hat indessen am fünften oberen Backenzahne, welcher der stärkste in der oberen Reihe ist, noch eine nach innen vorspringende Malmfläche, die mit dem vierten Backenzahne der unteren Reihe correspondirt; die hinteren Backenzähne werden deshalb vorzugsweise von ihm zum Zerquetschen harter Gegenstände (Knochen) benutzt. Der Katze fehlt diese Malmfläche (cf. S. 202).

Der harte Gaumen hat 6—9 Quersfurchen und Wülste, die bogenförmig von einer Zahnreihe bis zur anderen laufen. Beim Hunde ist die meist pigmentirte Schleimhaut desselben fast glatt, bei der Katze trägt sie zwischen den Wülsten kurze, nach hinten gerichtete Papillen. Hinter den innersten der Schneidezähne liegen zwei rundliche Erhabenheiten, von denen aus Nasen-Gaumengänge in die Nasenhöhlen führen (cf. Nasenhöhlen).

Die Zunge ist breit, mehr flach und hat scharfe Seitenränder; die

Figur 75.

Kopf des Hundes von links gesehen.



1. Zunge, so aus dem Maule gezogen, dass die untere Fläche sichtbar wird
- 1' Zungenbändchen.
2. Tollwurm.
3. Ohrspeicheldrüse, der untere Theil derselben ist entfernt
- 3' Ausmündungsstelle des Stenonischen Ganges.
4. Unterkieferdrüse.
5. Whartonscher Gang
6. Unterzungendrüse.
7. Bartholinscher Gang.
8. Ausmündungsstelle des Whartonschen und Bartholinschen Ganges.
9. Augenhöhlendrüse.
10. Stelle, wo die Gänge derselben ausmünden.
11. breiter Zungenbeinmuskel.
12. langer Zungenbeinmuskel.
13. Zwißbackiger Muskel.

unde mit einer schwachen Längsfurche in der Mittellinie versehene obere Fläche derselben ist mit kurzen, feinen, nach hinten gerichteten, schärflichen Papillen dicht bedeckt; am Zungengrunde werden diese durch längere und reichere ersetzt. Die schwammförmigen Wärzchen sind sehr klein und über den ganzen Zungenrücken zerstreut. Umwallte Wärzchen finden sich an jeder Seite 2 oder 3. Die seitlichen Zungenrückendrüsen sind vorhanden, doch schwach in die Augen fallend.

Bei der Katze ist die Oberfläche der Zunge mit Ausnahme der Randzone mit hornigen Stacheln besetzt, die besonders in der vorderen Hälfte stark entwickelt und nach hinten gerichtet sind. Die seitlichen Zungenrückendrüsen sind ebenfalls vorhanden; eine Anzahl mehr oder weniger langer, fadenförmiger, nicht mit Hornscheiden versehener Papillen, welche sich in unmittelbarer Nähe derselben an den Seitenrändern der Zunge befinden, scheinen mit ihnen physiologischer Beziehung zu stehen.

An der unteren Fläche der Zunge gegen die Spitze zu findet sich in der Mittellinie bei beiden Thieren, unmittelbar von der Schleimbaut bedeckt ein eigenthümliches Stützgebilde, welches unter dem Namen **Tollwurm** (*lyssa s. yssa*) bekannt ist. Dieses Gebilde ist spindelförmig und wurmähnlich, bei grossen Hunden 4—5 Cm., bei Katzen an 2 Cm. lang, einige Mm. dick, und ist etwas zusammengedrückt; in seinem unteren Theile ist es weisslich, oben zeigt es eine röthliche Muskelfarbe. Sein vorderes Ende steht mit der Schleimbaut der Zungenspitze in fester Verbindung, sein hinteres Ende läuft in einen von Bindegewebe umgebenen fadenförmigen Fettstrang aus. Der ganze übrige Theil ist von lockerem Bindegewebe umhüllt. Im Inneren besteht der Tollwurm aus Fettgewebe und quergestreiften Muskelfasern, welche in einer Art Balkengewebe, das von seiner fibrösen Hülle ausgehet, eingelagert sind.

Die Muskulatur der Zunge bietet nichts Abweichendes, doch entspringt der Zungenbein-Zungenmuskel hoch oben am grossen (oberen) Aste des Zungenbeines und ist verhältnissmässig stark.

Das Gaumensegel ist kurz, daher die Oeffnung zur Rachenhöhle, besonders beim Hunde sehr gross; zwischen den Schenkeln desselben finden sich auf jederseits 2 tiefe Schleimbauttaschen, in denen sich die Mandeln befinden. Diese gehen aus der lateralen Wand der Taschen hervor und stellen ansehnliche, beim Hunde längliche, bei der Katze mehr rundliche Wülste dar. Die Schlundgaumenfalten streichen nicht am Kehlkopfe vorbei, sondern liegen auf dem hinteren Schlundkopfwand.

Der Schlundkopf bietet keine wesentlichen Abweichungen von dem des Pferdes. Seine hintere Wand ist in ihrem oberen Theile mittelst einer starken rös-elastischen Platte, welche aus dem sich wenig markirenden sehnigen Mittelfleischstreif hervorgeht, am Hinterhauptsbein und Keilbein aufgehängt. Die Muskulatur wie beim Pferde. Der regelmässig vorhandene seitliche Zungenbein-Schlundkopfmuskel entspringt am mittleren Zungenbeinaste.

## B. Der Schlund.

Der Schlund oder die Speiseröhre (*oesophagus*) ist ein langer, häng-fleischiger, cylindrischer Kanal, der die Verbindung des Schlundkopfes, dessen Fortsetzung er ist, mit dem Magen vermittelt. Er beginnt über dem hinteren Theile des Kehlkopfes, woselbst er bei den Einhufern zwischen den beiden Luftsäcken liegt, steigt dann an der vorderen Fläche des Halses anfangs auf und über der Luftröhre liegend, zwischen dieser und dem langen Beuger des Halses seitlich von den beiden Carotiden begleitet, herab, und tritt in

seinem Verlaufe mehr auf die linke Seite, so dass er im unteren Drittel des Halses nach links über die Luftröhre hervorragt. Zwischen dem ersten Rippenpaare tritt er in die Brusthöhle, liegt hier anfangs neben, dann wieder über der Luftröhre bis zu ihrer Theilung, geht an der Aorta rechts vorbei, kommt unter dieser zwischen die beiden Platten des Mittelfelles und wird demgemäss von beiden Lungen berührt. Ueber der hinteren Hohlvene, jedoch etwas mehr links, gelangt der Schlund durch die Schlundöffnung des Zwerchfells in die Bauchhöhle, liegt hier in einem eigenen für ihn bestimmten Ausschnitt der Leber und geht dann sofort in den Magen über, in welchen er sich in schiefer Richtung einpflanzt. (cf. Fig. 76 und 103.)

Der Schlund besteht ausser der beträchtlichen lockeren Bindegewebsschicht (sog. Zellhaut) die ihn umgiebt und an die benachbarten Theile anheftet, aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. In der Brust- und Bauchhöhle erhält er auch einen Ueberzug von der Brust- und Bauchhaut.

Die Muskelhaut des Schlundes nimmt ihren Anfang an dem hinteren breiteren Theile der Mediansehne des Schlundkopfes mit zwei starken Muskelbündeln; von den Seiten her erhält sie Bündel vom Ringschlundkopfmuskel, welche sich mit den genannten Bündeln kreuzen; von unten erhält sie kleine Muskelschenkel, die an den Giesskannenknorpeln entspringen und als Giesskannen - Schlundkopfmuskeln beschrieben werden. Der Verlauf der Muskelfasern des Schlundes ist sehr verwickelt und um so schwieriger zu definiren, als sich die Fasern desselben schwer von einander trennen lassen und vielfach durcheinander gehen. Im Allgemeinen kann man eine äussere Längsfaserschicht und eine innere Ringfaserschicht annehmen. Die Längsfaserschicht findet sich anfänglich deutlich an den Seiten des Schlundes und bleibt weiter nach rückwärts, am deutlichsten auf der untern Schlundwand, woselbst sie meist in einigen langen stärkeren Bündeln herabsteigt. an den übrigen Theilen des Schlundes breitet sie sich, nachdem sie eine Strecke gerade herabgelaufen ist, stellenweise fächerförmig aus, dringt in die Tiefe und vermischt sich mit der Kreisfaserschicht, wie umgekehrt aus letzterer sich wiederum Fasern mit der Längsfaserschicht vermischen. Die Kreisfaserschicht bildet nicht so regelmässige Kreise wie diese Schicht an der Darmmuskulatur, sondern zieht sich vielmehr in mehr oder weniger weiten, sich überkreuzenden Spiralen um den Schlund herum; unmittelbar um die Schleimhaut macht diese Schicht fast regelmässige, oder etwas langgezogene, schräg zur Schlundwand gestellte Kreise. Am Halse ist die Muskelhaut von gleicher Dicke und dunkelroth; gegen das Ende des Schlundes in der Brusthöhle wird sie beträchtlich stärker und nimmt allmählig eine blässere Farbe an. Bei dem Uebergang des Schlundes in den Magen liegen die Muskelfasern der inneren Schicht so dicht und in solchen Massen zusammen, dass die Schlundwand sich hier hartlich anfühlt, fast steif ist und das Schlundlumen derartig comprimirt, dass die in den Magen führende Oeffnung des Schlundes beim Pferde hermetisch verschlossen wird und nicht einmal die Luft aus dem stark aufgeblasenen Magen entweichen kann. Die Verschiedenheit in der Färbung der Schlund-



Muskulatur hängt von der Verschiedenartigkeit der Fasern ab. So weit der Schlund roth gefärbt ist, lassen sich quergestreifte Fasern nachweisen, während der hellere Theil glatte Muskelfasern enthält.\*)

Die Schleimhaut des Schlundes ist von der Muskelhaut umgeben und durch lockeres Bindegewebe mit ihr verbunden. Sie ist eine Fortsetzung der Schleimhaut des Schlundkopfes, glatt und von weisser Farbe. In Folge ihrer festeren Anheftung an die Muskelhaut ist sie leicht verschiebbar und bildet, da das Schleimhautrohr einen grösseren Umfang hat als das Rohr der Muskelhaut, bei der Zusammenziehung der letzteren viele Längsfalten, besonders an dem Magenende des Schlundes. Diese Falten liegen bei leerem Schlunde so dicht aneinander und nehmen das Lumen des Muskelschlauches so vollständig ein, dass kein freier Raum weiter bleibt. Bei der Ausdehnung der Muskelhaut verschwinden dieselben jedoch ganz oder zum Theil. Die innere Oberfläche der Schleimhaut ist mit einem starken, geschichteten Pflasterepithelium versehen und besitzt einen Papillarkörper, dessen einzelne Papillen 0,050 bis 0,075 Mm. von einander entfernt stehen und so stark sind, dass sie an einem präparirten und gegen das Licht gehaltenen Schleimhautstücke schon mit blosser Vergrösserung wahrgenommen werden können. Die Schleimdrüsen fehlen in der Schlundschleimhaut des Pferdes, doch finden sich mitunter kleine auf die Oberfläche hervorragende Stellen, welche dadurch Drüsen vortäuschen, aus die hier vorkommenden Papillen hypertrophisch geworden sind.

Bei den übrigen Hausthieren ist der Schlund verhältnissmässig viel weicher als beim Pferde und zeigt gegen das Magenende hin nicht die bedeutende Dickenzunahme seiner Muskelhaut, auch finden sich bei ihnen in der Schleimhaut Schleimdrüsen vor. Bei den Wiederkäuern besteht die ganze Muskelhaut bis zum Magen hin aus quergestreiften Muskelfasern, welche auf den Wanst und die Haube ausstrahlen, und hier den Magenschlundkopf (Fürstenberg) umgeben, resp. bilden. Die beiden Schichten derselben und deren Anheftung lassen sich bei fetten Thieren, bei denen sich das zwischen ihnen vorkommende Bindegewebe mit Fettzellen füllt, besser übersehen. Von den quergestreiften Muskelfasern tritt nach Fürstenberg auch ein Theil zwischen die Längsfasern der Schlundrinne, ein anderer Theil an die an der Basis dieser Rinne gelegenen Cirkelfasern. Bei dem Schweine gehen die ungestreiften Fasern nicht ganz bis zum Magen, wogegen sie sich beim Hunde bis zur Verpflanzung des Schlundes in den Magen hinstrecken. Bei den letztgenannten Thieren mündet der Schlund trichterförmig in den Magen ein.

**Gefässe und Nerven.** Der Schlund erhält sein Blut aus kleinen Zweigen der Carotis, aus dem Schlundaste der Bronchialarterie und dem rücklaufenden Schlundaste der Magenarterie. Seine Nerven stammen vom Lungen-Magennerven.

**Verrichtungen des Schlundes.** Der Schlund dient lediglich zur Beförderung des Futters und Getränkes aus der Rachenhöhle in den Magen. Nur bei dem physiologischen Act des Wiederkäuens und unter pathologischen Verhältnissen beim Erbrechen, treten durch den Magen Futterstoffe in die Maulhöhle (bei Pferden durch den Rachen in die Rachenhöhlen) zurück. Die von der Muskelhaut ausgehenden Schlundbewegungen sind denen

\*) Zwischen den rothen Muskelfasern des Schlundes finden sich sehr häufig in der Richtung der Faserung laufende gelbliche Streifen, oftmals von nicht unbedeutender Länge, welche Psorospermien enthalten, worauf Siedamgrotzky zuerst aufmerksam machte.



des Darmes ähnlich und werden je nach der Richtung, welche der beförderte Bissen nimmt peristaltische oder antiperistaltische genannt. Durch erstere wird das Futter in den Magen, durch letztere aus dem Magen befördert. Der Umstand, dass bei den Wiederkäuern willkürliche Muskelfasern auf Wanst und Haube ausstrahlen, erklärt die Willkühr der Ruminatio. Aber auch bei Fleischfressern, bei denen sich die willkürlichen Muskeln bis zur Cardia fortsetzen, dürfte eine gewisse Willkühr im Hervorbringen von Brechbewegungen dem Schlunde nicht ganz abgesprochen werden können.

### C. Die Bauchhöhle.

Der Bauch oder der Hinterleib (*abdomen s. venter*) schliesst die grösste Höhle des Körpers unserer Hausthiere — die Bauchhöhle (*cava abdominalis*) — ein. Die Bauchhöhle, in welcher die eigentlichen Verdauungsorgane ihre Lage haben und die überdem noch einen grossen Theil der Harn- und Geschlechtswerkzeuge beherbergt, wird begrenzt: oben von den letzten Rückenwirbeln, den Lendenwirbeln und den darunter liegenden Muskeln; unten und zu beiden Seiten durch das hintere Ende des Brustbeins, die Bauchmuskeln (cf. Seite 290.) und die oberen Theile der letzten Rippen; vorn wird sie von der Brusthöhle durch das schräg von hinten und oben nach unten und vorn gestellte Zwerchfell (Seite 288.) getrennt, weshalb ihr Längsdurchmesser oben viel kürzer ausfällt als unten; nach hinten fliesst sie mit der Beckenhöhle zusammen, die ihrerseits durch die Knochen des Beckens und das breite Beckenband begrenzt wird.

An einzelnen Stellen werden die Wände der Bauchhöhle von Oeffnungen durchbrochen, durch welche Gefässe, Nerven, der Schlund, die Samenstränge etc. hindurchtreten. Die im Fötalzustande in der unteren Bauchwand vorkommende Nabelöffnung verwächst und stellt in späterer Zeit nur noch eine Narbe dar. Die Beckenhöhle wird von dem After und den Ausführungswegen des Harn- und Geschlechtsapparates durchbrochen. Um die Lage der in der Bauchhöhle enthaltenen Eingeweide genauer angeben zu können, hat man dieselbe durch gewisse Linien, die man sich auf den Bauchwandungen gezogen denkt, künstlich in vier Gegenden (Regionen) eingetheilt, die wiederum in Unterabtheilungen zerfallen.

1. Die vordere Bauchgegend (*regio epigastrica h.*) reicht vom Schaufelknorpel des Brustbeins bis zur einer Linie, die man sich von der letzten Rippe der einen Seite bis zur letzten Rippe der anderen Seite zieht. Der dreieckige Raum, welcher zwischen dem Schaufelknorpel und den Rippenknorpeln liegt, wird die Brustbeingegend oder Schaufelknorpelgegend (Herzgrube *Scrobiculus cordis h.*) genannt. Ueber derselben liegt die linke und rechte Unterrippengegend (*Hypochondrium sinistrum et dextrum*).

2. Die mittlere Bauchgegend (*regio mesogastrica h.*) erstreckt sich von der zwischen den letzten Rippen gezogenen Linie bis zu einer Linie, die von dem vorderen Rande des Darmbeines der einen Seite zu dem der anderen gezogen wird. In der Mitte derselben findet sich die Nabelgegend (*regio umbilicalis*). Die an beiden Seiten derselben im Bereiche des hinteren schiefen Bauchmuskels gelegenen Gegenden nennt man die linke und rechte

Flankengegend (*regio iliaca sinistra et dextra*). Der oberhalb der Flankengegenden gelegene unpaare Theil, dem die Lendenwirbel zur Grundlage dienen, wird die Lenden- oder Nierengegend (*regio lumbalis s. renalis*) genannt.

3. Die hintere Bauchgegend (*regio hypogastrica h*) reicht von der Linie, die von dem vorderen Rande des Darmbeines einer Seite zu dem der andern gezogen ist, bis an die Schaambeine. Der mittlere Theil derselben heisst die Schaamgegend (*regio pubis*); in ihr liegen beim männlichen Thiere der Hodensack, der vordere Theil der Ruthe und der Schlauch; bei weiblichen Thieren das Euter. Die beiden zwischen den Hinterschenkeln und der Kniefalte gelegenen Seitentheile der hinteren Bauchgegend werden die rechte und linke Leistengegend genannt (*regio inguinalis dextra et sinistra*).

4. Der Damm oder das Mittelfleisch (*regio perinaei h.*) ist der Raum zwischen dem After und den äusseren Geschlechtstheilen; er ist bei weiblichen Thieren nur sehr kurz.

Die Bauchhöhle ist von einer serösen Haut — dem Bauchfell (*peritoneum*) — ausgekleidet, welche einen vollkommen geschlossenen, und nur bei weiblichen Thieren an den Bauchöffnungen der Muttertrompeten durchbrochenen Sack darstellt, der mit seiner rauhen äusseren Oberfläche theils an den Wandungen der Bauchhöhle angeheftet ist, theils die Eingeweide der Bauch- und Beckenhöhle ganz oder zum Theil überzieht und mehr oder weniger grosse Falten bildet, die in das Innere der Bauchhöhle hineinragen. Hieraus ergibt sich, dass die Bauchhaut nicht allein die umfänglichste aller serösen Häute des Körpers ist, sondern auch eine verwickeltere Anordnung erhält, als die übrigen serösen Häute. Um von den Anordnungsverhältnissen des Bauchfells eine klare Vorstellung zu erhalten, denke man sich, dass die in dem aussen nahen und innen glatten Bauchfellsacke liegenden Eingeweide nicht durch eine Oeffnung in die Höhle des Sackes hineinragen, sondern ganz oder theilweise von aussen her in den unverletzten Sack so hineingeschoben worden sind, dass sie entweder ganz oder theilweise von ihm umhüllt werden. Dadurch wird es erklärlich, dass die rauhen Flächen des Bauchfellsackes mit den Eingeweiden in Verbindung stehen und sich die letzteren überall nur mit ihren glatten Oberflächen berühren. Diejenigen Theile des Bauchfells, welche an den Wänden der Bauchhöhle angeheftet sind, nennt man das Wandblatt oder parietale Blatt (*peritoneum parietale*); der Theil des Bauchfellsackes, welcher die Eingeweide überzieht, wird das Eingeweideblatt oder Visceralblatt (*peritoneum viscerale*) genannt. Da man sich die Eingeweide nun mehr oder weniger tief von der Wand in den Bauchfellsack hineingeschoben zu denken hat, so bildet das Visceralblatt theils kürzere, theils längere sich in das Innere des Bauchfellsackes hineinziehende oder sich von einem Organ zum andern erstreckende Duplicaturen und Falten, an welchen die Organe entweder frei beweglich aufgehängt oder mit ihren Nachbartheilen verbunden sind. Einige dieser Bauchfellduplicaturen werden Gekröse (*mesenteria*), andere

Netze (*omenta*), noch andere Bänder (*ligamenta*) genannt. Der verwickelte Verlauf des Bauchfelles wird erst dann verständlich, wenn man die einzelnen Eingeweide der Bauchhöhle kennen gelernt hat. Siehe hierüber weiter unten.

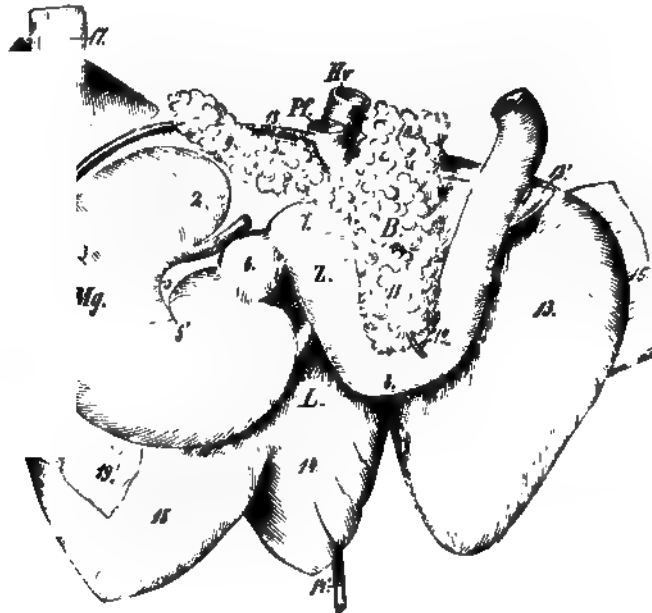
## D. Der Magen (und Zwölffingerdarm), die Leber, die Bauchspeicheldrüse, die Milz.

### 1. Der Magen.

Der Magen (*ventriculus s. stomachus*) bildet die erste Erweiterung des Verdauungsschlauches in der Bauchhöhle und ist zwischen dem Schlunde und dem Darmkanal eingeschaltet. Bei den Einhufern hat er die Form eines länglichen, zusammengebogenen und von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt.

Figur 76.

Magen, Zwölffingerdarm, Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz des Pferdes von hinten gesehen.



B. Bauchspeicheldrüse. Hv. hintere Hohlvene. L. Leber. Mg. Magen. Mz. Milz. Pf. Pfortader. Z. Zwölffingerdarm. 1. Schlund. 2. Blindsack des Magens. 3. eingezogene Stelle, welche die Grenze zwischen der rechten und linken Magenhälfte andeutet. 4. große Krümmung. 5. kleine Krümmung. 5'. Einstülpung der Magenwand. 6. Pfortnerhöhle. 7. vordere, 8. hintere Krümmung des Zwölffingerdarmes. 9. linker, 10. rechter, 11. mittlerer Lappen der Bauchspeicheldrüse. 12. kleiner Ausführungsgang derselben. 13. rechter Leberlappen. 13'. Spigel'scher Lappen. 14. mittlerer Leberlappen. 14'. die verwachsene Nabelvene oder das runde Leberband. 15. linker Leberlappen. 16. rechtes breites Leberband. 17. Milznierenband. 18. Milzvene. 19. Milzmagenband. 19'. Theil des großen Netzes. 20. Pfortaderast.

ten Sackes, der in seiner Mitte mehr oder weniger eingeschnürt erscheint und von aussen schon wahrnehmen lässt, dass er aus zwei besonderen Hälften, einer linken kleineren oder der Schlundhälfte (*portio oesophagea s. li-*  
*alis*), und einer rechten grösseren oder der Pfortnerhälfte (*portio pylo-*  
*rica*) besteht. Die Grösse des Magens hängt beim Pferde nicht allein von der Grösse der Thiere, sondern wesentlich davon ab, in welchen Futterverhältnissen dieselben gestanden haben. Im Vergleich zu den Mägen der übrigen Hausthiere hat indess der Magen des Pferdes nur einen mässigen Umfang. Seine Inhaltscapacität stellt sich sehr verschieden heraus; sie beträgt an gesunden Pferdemägen 8—15 Liter.

Man unterscheidet an dem Magen: zwei Krümmungen oder Bogen, zwei Flächen oder Wände, zwei Enden und zwei Oeffnungen. Die grosse Krümmung (*curvatura s. arcus major*) fängt auf der Höhe des linken Magenendes an und zieht sich, nach hinten und links gerichtet, continuirlich nach unten und rechts bis zum rechten Ende hin; diese Krümmung ist convex und endet nur in der Mitte des Magens, wo die beiden Hälften desselben zusammenstossen, eine mehr oder weniger starke Einbiegung, die mitunter nur sehr gering ist und namentlich bei recht angefüllten Mägen ganz verwischt sein kann. Die kleine Krümmung (*curvatura s. arcus minor*) erstreckt sich ebenfalls vom rechten bis zum linken Magenende. Sie ist concav und nach vorn und rechts gerichtet. Auf ihr befindet sich die Einpflanzung des Schlundes und zwischen letzterem und dem rechten Magenende noch eine beträchtliche Einstülpung der Magenwand, durch welche nach aussen eine Aussackung (*Poche*), nach innen aber eine starke halbmondförmige, weit in das Lumen des Magens hineinreichende Falte gebildet wird, welche eine Art Scheidewand bildet und an der kleinen Krümmung die beiden Magenhälften von einander trennt. Die beiden Bogen gehen ohne scharfe Abgrenzung in die beiden Flächen oder Wände über, die, da sich die Lage derselben nach der Anfüllung des Magens richtet, als obere oder hintere und als untere oder vordere Fläche unterschieden werden. Beide sind gewölbt und glatt. Ueber dieselben läuft sich von der Einstülpung der kleinen Krümmung bis zu der an der grossen Krümmung befindlichen Einbiegung eine seichte Rinne hin, die der inneren Grenze der beiden Magenhälften entspricht, jedoch bei stark angefüllten Mägen verstrichen ist. Das linke Ende (*extremitas sinistra*) liegt links am Schlunde und über demselben; es stellt eine abgerundete, meist etwas knospenförmige, zugespitzte Ausbuchtung der linken Magenhälfte dar und wird auch als Magengrund oder der Blindsack des Magens (*fundus ventriculi s. caecus coecus*) genannt. Das rechte, tiefer liegende Magenende (*extremitas dextra*) wird durch zwei Einschnürungen begrenzt; es bildet eine dickwandige Aussackung, die indess verschieden entwickelt ist und die Pfortnerhöhle (*antrum pylori*) umschliesst. Die Schlundöffnung oder der Magenmund (*cardia s. ostium oesophageum*) findet sich am kleinen Bogen; durch dieselbe treten aus dem Schlunde die Nahrungsmittel in den Magen. Am norma-

len Pferdemagen ist sie immer sehr fest geschlossen. Die Darmöffnung oder der Pförtner (*pylorus s. ostium duodenale*) befindet sich im rechten Magenende und führt aus der Pförtnerhöhle in den Zwölffingerdarm.

Der Magen liegt in der Brustbeingegend hinter dem Zwerchfell und der Leber. Das linke Ende ist der höchste Theil desselben. Von links und oben zieht er sich über die Mittellinie nach rechts und unten, so dass er mit beiden Unterrippengegenden in Berührung kommt. Nach vorn stösst er an das Zwerchfell und die hintere Fläche der Leber; an ersteres ist er mittelst des Schlundbandes und durch das Magen-Zwerchfellband (*lig. gastro-phrenicum*) befestigt. Nach hinten stösst er an die vorderen Grimmdarmkrümmungen und Dünndarmschlingen. Links grenzt er an die Milz, mit welcher seine grosse Krümmung durch das Milz-Magenband (*lig. gastro-lienale*) und einen Theil des grossen Netzes in Verbindung steht.

Rechts grenzt der Magen an die Leber und an den Zwölffingerdarm, an welche von seiner kleinen Krümmung aus das kleine Netz tritt. Der an die Leber tretende Theil des letzteren wird auch das Magen-Leberband (*lig. gastro-hepaticum*) genannt, während der an den Zwölffingerdarm tretende Theil desselben als Magen-Zwölffingerdarmband (*lig. gastro-duodenale*) bezeichnet wird. Nach oben stösst der Magen mit seinem Grunde an die Pfeile des Zwerchfelles und an die Bauchspeicheldrüse. Die Bauchdecken erreicht er im gewöhnlichen Verhältnissen nicht. Wenn sich der Magen durch Aufnahme von Nahrungsmitteln anfüllt, so verändert er seine Lage und Richtung. Wegen der festen Verbindung mit dem Zwerchfell betheiligt sich die Schlundeingangsöffnung und das linke Ende des Magens überhaupt wenig an seiner Verschiebung; bei dieser wird besonders nur die rechte Magenhälfte betroffen. Mit fortschreiten der Anfüllung wird die obere Fläche des leeren Magens zur hinteren, die untere zur vorderen. Die nach hinten gerichtete grosse Krümmung dreht sich nach unten, während die nach vorn gerichtete kleine Krümmung im gefüllten Magen nach oben sieht.

Der Zwölffingerdarm (*intestinum duodenum*) bildet die unmittelbare Fortsetzung des Magens, von dem er durch die Pförtner einschnürung getrennt ist, und stellt die erste zum Dünndarm gehörige Abtheilung des Darmkanals dar. In seinem Anfangstheile macht er eine S-förmige Biegung, indem er sich gleich nach seinem Ursprunge stark ausbuchtet und eine nach vorn und oben sich über das rechte Magenende erhebende birnförmige Erweiterung — die vordere Krümmung — bildet, dann geht er nach hinten, und unten — macht einen zweiten Bogen — die hintere Krümmung, — in dessen concaven nach vorn und oben gerichteten Theile der Körper der Bauchspeicheldrüse liegt und die Gänge derselben und der Ausführungsgang der Leber einmünden. Alsdann steigt er, nachdem er sich an der hinteren Krümmung aufs Neue etwas erweitert und gleich darauf die Ausdehnung angenommen hat, welche er bis zu seinem Uebergang in den Leerdarm beibehält, bis zum Spigelschen Lappen der Leber und der rechten Niere hinauf, um an die linke Seite zu treten. (Der weitere Verlauf über den Zwölffingerdarm vergl. Leber und Darmkanal.)

**Struktur der Magenwände.** Die Wandungen des Magens sind im leeren oder wenig gefüllten Zustande desselben zusammengezogen, m. o. w. faltig und scheinen dicker als am ausgedehnten Magen. Sie sind schwächer als die Schlundwand aber stärker als die Darmwand mit Ausnahme des Hüft- und Mastdarmendes. Die Magenwand wird aus drei verschiedenen Häuten gebildet, von denen die äussere eine fibröse Haut, die mittlere eine Muskelhaut und die innere eine Schleimhaut ist.

Die seröse Haut stammt vom Bauchfell, überzieht den ganzen Magen und verbindet ihn mit dem Zwerchfell und den Organen, welche ihn umgeben. Auf den Flächen des Magens ist sie mit der Muskelhaut fest verbunden, an den Krümmungen dagegen durch dazwischenliegende Gefässe, Fett etc. m. o. w. von ihr abgedrängt. An der kleinen Krümmung bildet die seröse Haut in der Fortsetzung der hinteren Magenfläche eine Falte mit freiem Rande, während sie in der Fortsetzung der vorderen Fläche in das kleine Netz übergeht. An der Stelle, wo sich die Magenwand an der kleinen Krümmung einstülpt, bleibt zwischen den beiden Blättern der Serosa ein nicht unbeträchtlicher, mit Fett etc. ausgefüllter, unbedeckter Raum. Da die seröse Haut hier dünner ist als die von ihr bedeckten beiden anderen Häute, so zieht sie die beiden Magenhälften aneinander und verursacht nicht allein die Krümmung des ganzen Magens, sondern auch die schon erwähnte Einstülpung der Magenwand. Trennt man die seröse Haut in der Umgebung der kleinen Krümmung ab, so wird der Magen länger und die Einstülpung und Aussackung verschwindet. Die seröse Haut des Magens ist mit vielen elastischen Fasern versehen, welche in der Gegend der Krümmungen, besonders aber an der kleinen Krümmung reichlich vorhanden sind, dass sie hier ganz den Charakter einer elastischen Haut annimmt, ein Umstand, welcher auf die Ausdehnungsfähigkeit des Magens von bedeutendem Einfluss ist. An der grossen Krümmung vereinigen sich die von beiden Flächen herkommenden serösen Platten zum Milzmagenende und grossen Netze, an der kleinen Krümmung zum kleinen Netze.

Die Muskelhaut liegt zwischen der serösen Haut und der Schleimhaut und besteht aus drei Schichten blasser, ungestreifter Muskelfasern, von denen die äussere die Längsfaserschicht, die mittlere die Kreisfaserschicht und die innere die schiefe Schicht bildet. Die Längsfaserschicht ist am Pferdebauch nur sehr unbedeutend entwickelt. Sie setzt sich theils vom Schlunde auf beiden Seiten auf die kleine Krümmung fort, theils entsteht sie am Magen selbst, läuft an der kleinen Krümmung zu den Seiten des Schlundes von links nach rechts bis zur Posche und vermischt sich unmerklich mit der mittleren Schicht. An den Wänden sind Längsfasern, ausserdem noch an und in der Nähe der grossen Krümmung zu bemerken; diese bilden jedoch nur eine sehr dünne Lage, die sich auch auf die rechte Magenhälfte erstreckt, aber mit der Längsfaserschicht des rechten Magenendes in keinem Zusammenhange steht. Hier findet sich nämlich eine besondere, stark entwickelte Längsfaserschicht, welche die Pfortnerhöhle rings umgiebt und theilweise in die Längsfaserschicht des Zwölffingerdarms übergeht. Die Kreisfaserschicht bildet an der rech-

ten Magenhälfte regelmässig um diesen Theil des Magens verlaufende Ring. Am Eingange zur Pfortnerhöhle verstärkt sie sich häufig dermassen, dass ein Ringmuskel von beträchtlicher Stärke bildet, der indess öfter nur wenig ausgebildet ist oder auch wohl ganz fehlt. Regelmässig bildet sie aber unmittelbar um die Pfortneröffnung herum zwischen Magen und Zwölffingerdarm einen, stark in das Lumen vorspringenden Ringmuskel, welcher im Zusammenhange mit der Schleimhaut die Pfortnerklappe darstellt. Die sich von der kleinen Krümmung aus auf die linke Magenhälfte fortsetzende Kreisfaserschicht läuft nicht in so regelmässigen Kreisen wie an der rechten Hälfte, sondern macht mehr schräg nach links laufende Touren und würde hier passender als die äussere schiefe Schicht bezeichnet werden müssen.

Die innere oder schiefe Schicht umgreift den Schlund von links nach rechts, lässt die Gegend der kleinen Krümmung ganz unbedeckt und ist hauptsächlich nur für die linke Hälfte von Bedeutung, da die rechte Magenhälfte die Ausstrahlungen von ihr erhält. Diese Schicht bringt man am besten zur Anschauung, wenn man die Schleimhaut an einem an der grossen Krümmung aufgeschnittenen, oder noch besser an einem unverletzten, umgewendeten und aufgeblasenen Magen, abpräparirt. Die die Schlundöffnung unmittelbar umgebende Abtheilung dieser Schicht bildet sehr starke, hufeisenförmig gebogene, etwas divergirende Muskelschenkel, die, wie schon erwähnt, die Gegend der kleinen Krümmung unbedeckt lassen, so dass zwischen ihnen die Kreisfaserschicht mit der Schleimhaut zusammenstösst. Nach dem Magengrunde zu nach den Flächen zu vermindert sich die Dicke dieser Schicht allmählig. Der Theil der Fasern der mittleren Schicht, welche vom Magengrunde kommen, geht an der Schlundöffnung in den der oberen Fläche angehörigen Schichten

Figur 77.

Theil eines Pferdemagens mit von innen freigelegter Muskelhaut.



1. zur linken Magenhälfte gehöriger Theil. 2. zur rechten Magenhälfte gehöriger Theil. 3. an der Grenze der beiden Magenhälften stehen gebliebener Schleimhautstreif. 4. die Schlundöffnung umgreifender starker Schenkel der inneren Muskelschicht. 4' deren auf die rechte Magenhälfte ausstrahlender Theil; bei 4'' ist ein Stück aus einem Schenkel herausgenommen, um das Verhalten von 5. der mittleren Schicht zur Anschauung zu bringen. 6. die Schlundöffnung. 7. und 8. starke, der Kreisfaserschicht angehörige Muskelbündel, welche die Pfortnerhöhle begrenzen und Ringmuskeln darstellen. 9. Zwölffingerdarm



der inneren Schicht über, verstärkt denselben und bildet mit ihm eine, die Schlundöffnung umgebende Muskelschlinge, welche wie ein Schliessmuskel die Cardia umgiebt, in ihren Schliesswirkungen aber um so kräftiger wirkt, als hier, von zwei verschiedenen Richtungen wirkende Zugkräfte zur Thätigkeit gelangen. Diese anatomische Einrichtung dürfte ausser anderen Ursachen ganz besonders geeignet sein, die Unmöglichkeit des Erbrechens bei einem gesunden Pferde zu erklären.

Die Schleimhaut ist mit der Muskelhaut durch eine reichliche, lockere Bindegewebsschicht verbunden. In der letzteren, welche von einigen Anatomen auch als eine eigene für sich bestehende Magenhaut aufgefasst und die Gefässhaut (*tunica vasculosa s. nervea*) genannt wird, verlaufen die zahlreichen für die Schleimhaut bestimmten Gefässverzweigungen. Durch das lockere Verhalten dieser submucösen Bindegewebsschicht schiebt sich die Schleimhaut auf der Muskelhaut leicht hin und her und bildet, da sie sich nicht so stark, wie die letztere zusammenzieht, auf ihrer inneren Fläche zahlreiche, in verschiedenen Richtungen laufende Falten oder Runzeln, die aber in dem Masse verschwinden, in welchem der Magen ausgedehnt wird. Schon durch dieses äusseres, gröberes Verhalten lässt die Schleimhaut im Magen des Pferdes zwei verschiedene Abtheilungen erkennen, die durch einen etwas vorspringenden, unregelmässig ausgezackten Rand scharf von einander geschieden sind.

Die die linke Magenhälfte auskleidende Schleimhaut ist eine Fortsetzung der Schleimhaut des Schlundes und verhält sich ganz wie diese. Sie ist weisslich, mit einem dicken, geschichteten Pflasterepithelium versehen, welches an den abgestrichenen Stellen eine trockene Oberfläche darbietet, und besitzt einen beträchtlich entwickelten Papillarkörper. Schleimdrüsen sollen in der linken Schleimhautabtheilung nach Franck nicht vorhanden sein. Die schon aussen auf den Mageneingange bemerkbare Querfurche giebt den Umfang der Ausbreitung dieser weisslich gefärbten Schleimhaut im Innern des Magen an. Die von der kleinen Krümmung in den Magen hineinragende halbmondförmige Falte ist von ihr nur auf der der Schlundhälfte des Magens zugekehrten Fläche überzogen. Die Schleimhaut der rechten Magenhälfte ist weich, sammetartig, mit einer schleimigen m. o. w. Masse bedeckt, dunkler gefärbt als die der linken Magenhälfte und mit einem einfachen Cylinderepithelium versehen. Bei näherer Betrachtung lassen sich an derselben zwei Zonen unterscheiden, die sich indess nicht scharf abgrenzen, sondern allmählig in einander übergehen. Nach den darin vorkommenden Drüsen hat man dieselben in den Labdrüsen- und den Schleimdrüsen-theil unterschieden. Der Labdrüsen-theil nimmt die mittlere Gegend des Magens ein und zieht sich von der Grenze der Schlundhälfte an der grossen Krümmung bis an den Wänden hin, erreicht aber weder die Pfortnerhöhle, noch die Gegend der kleinen Krümmung. Seine Schleimhaut ist dunkler gefärbt, mehr braunroth, dicker und am todten Magen auch weicher als die des Schleimdrüsen-theiles. Die Oberfläche derselben hat ein leicht zerklüftetes Ansehen und wird durch seichte, schmale, in den verschiedensten Richtungen verlaufende Furchen in eine grosse Anzahl unregelmässiger Felder zerlegt. In dieser Abtheilung

finden sich dicht an einander gelagert, beim Pferde meist einfache, selten getheilte, schlauchförmige Drüsen, (Fig. 68. 2.), deren unteres Ende etwas bauchig ist und die in ihren unteren zwei Dritteln oder drei Vierteln mit runden, granulirten, kernhaltigen Zellen (Fig. 68. 15.) erfüllt sind, die viel grösser erscheinen, als die ihren oberen Theil auskleidenden Cylinderzellen.

Diese Drüsen werden Labdrüsen, Magensaft- oder Pepsindrüsen (*glandulae digestivae*) genannt und man schreibt ihnen besonders die Erzeugung des verdauenden Magensaftes zu. (Nach Heidenhein und Rollet finden sich zweierlei Zellen in den Labdrüsen. Die früher als Pepsin- oder Labzellen bekannten liegen der Schlauchwand an und werden Belagzellen (H.) oder deckmorphe Zellen (R) genannt. Die zweiten bilden das eigentliche Füllungsmaterial der Drüenschläuche und begrenzen eines Theiles das Lumen oder liegen an der *membrana propria*, wo die Belagzellen fehlen. Diese nennt H. Hauptzellen, R. adelomorphe Zellen. Nach Friedinger soll das Pepsin aus den Belagzellen stammen).

Der Schleimdrüsentheil der die rechte Magen Hälfte auskleidende Schleimhaut nimmt die Pfortnerhöhle und einen Theil der Gegend vor sich ein und zieht sich an der kleinen Krümmung bis an den Rand der linken Magen Hälfte hin, woselbst er die nach dem Pfortner gerichtete Fläche be-

Figur 78.

Durchschnitt eines aufgeblasenen und gefrorenen Pferdemagens. Vordere Hälfte.

Mg Magen. Z. Zwölffingerdarm. 1. Schlund. 1' Schnittfläche seiner Muskelhaut. 2. Schleimhautfalten umgebene Schlundöffnung. 3. Schleimhaut der linken Magen Hälfte. 3' springender, etwas ausgezackter Grenzrand zwischen beiden Magenabtheilungen. 3'' halbmondförmige, in das Lumen springende Schleimhautfalte. 4. Schleimhaut der rechten Magen Hälfte. 5. Pfortnerhöhle. 5' Pfortner. 6. und 7. stark entwickelte und Schliessmuskel darstellende Kreisfaserschicht der Muscularis. 8. grosse Krümmung. 9. kleine Krümmung. 10. Vatersches Divertikel.

halbmondförmigen Falte überkleidet. Soweit der Schleimdrüsentheil reicht, hat die Schleimhaut eine gelbliche oder gelbgraue Farbe, ist dünner und von glatter Beschaffenheit als die Labdrüsen enthaltenden Theile. Auf ihr finden sich, besonders nach dem Pförtner zu, kleine Leistchen, die sich stellenweise in Zotten auflösen, deren Verhalten aber bei den verschiedenen Individuen sehr von einander abweicht. Die in diesem Theil der Schleimhaut vorkommenden Drüsen werden als Magenschleimdrüsen (*glandulae muciparae*) bezeichnet, da sie hauptsächlich den im Magen sich vorfindenden Schleim absondern sollen. Dem mikroskopischen Verhalten nach haben sie Aehnlichkeit mit den Labdrüsen, unterscheiden sich aber von diesen dadurch, dass sie ihrer ganzen Länge nach mit Cylinderepithel ausgekleidet sind und keine Labzellen enthalten; auch finden sie sich viel häufiger verästelt als die Magensaftdrüsen und an ihren unteren Enden nicht selten korkzieherartig geschlängelt. In der Pförtneröhle sind, wenn auch in geringer Anzahl ausserdem noch traubige Drüsen vorhanden, die den Brunnerschen Drüsen des Zwölffingerdarms gleichen, in-  
des meist viel kleiner sind.

An dem aufgeblasenen und getrockneten Pferdemagen finden sich an der Schlund- und Pförtneröffnung klappenartige Gebilde, welche man die Schlundklappe und die Pförtnerklappe nennt. Die Schlundklappe wurde zuerst von Lamorier (1733) beschrieben, kam in Vergessenheit, wurde dann von Gurlt aufs Neue aufgefunden und auch nach beiden Entdeckern benannt. Sie ist am getrockneten Magen halbmondförmig, in äusserst seltenen Fällen spiralförmig, findet sich aber weder an einem frisch aufgeschnittenen, noch am aufgeblasenen und gefrorenen Magen vor.

Da an letzterem ebenso wie an einem frisch aufgeschnittenen Magen die Schleimhaut an der Cardia in zahlreichen Falten liegt, so ist man auch nicht in der Annahme berechtigt, dass am lebenden Pferde sich beim Aufblähen etc. eine solche Falte bilden könne, sondern man muss diese lediglich als das Resultat der Eintrocknung ansehen. Die Pförtnerklappe (*valvula pylori*) erscheint am getrockneten Magen sehr scharf ausgeprägt und ringförmig. Am frischen und gefrorenen Magen stellt sie einen dicken, zwischen der Pförtneröhle und dem Zwölffingerdarm befindlichen, die Pförtneröffnung rings umgebenden Schleimhautwulst dar, der auf den Verschluss dieser Oeffnung viel weniger Einfluss ausübt, als der dieselbe umgebende starke Ringmuskel.

**Gefässe und Nerven.** Der Magen erhält sein Blut von der Bauchschiessader; seine Venen führen dasselbe in die Pfortader. Die Lymphgefässe gehen in die Leerdencysterne des Milchbrustganges. Die Nerven stammen vom Vagus und Sympathicus.

**Verrichtungen des Magens.** Die in den Magen gelangten und sich durch die Contractionen der Muskelhaut desselben zunächst an den Wänden hinbewegenden Futterstoffe kommen beim Pferde in der rechten Magenhälfte mit dem von den Labdrüsen abgesonderten Magensaft in Berührung und werden in einen sauer reagirenden Brei, den Chylus oder Speisebrei, umgewandelt. Der Magensaft selbst stellt eine saure Flüssigkeit dar, welche freie Salzsäure und Pepsin (Verdauungstoff) enthält; letzteres hat die Eigenschaft, die ungelösten Eiweisskörper zu lösen und diese sowohl, wie die gelösten in die sogenannten Peptone umzuwandeln; diese unterscheiden sich von den gewöhnlichen Eiweisskörpern dadurch, dass sie sich in ihren chemischen Eigenschaften etwas verändern

und namentlich ein grösseres Diffusionsvermögen erlangen. Ausserdem werden der Leim und die leimgebenden Gewebe, wie z. B. das Bindegewebe, der Knochenknorpel etc. durch den Magensaft in eine ungelatinirbare und daher resorptionsfähige Lösung verwandelt. Kohlenhydrate und Fett werden im Magen nicht verdaut und erleiden in demselben durch den Magensaft auch keine wesentlichen Veränderungen.

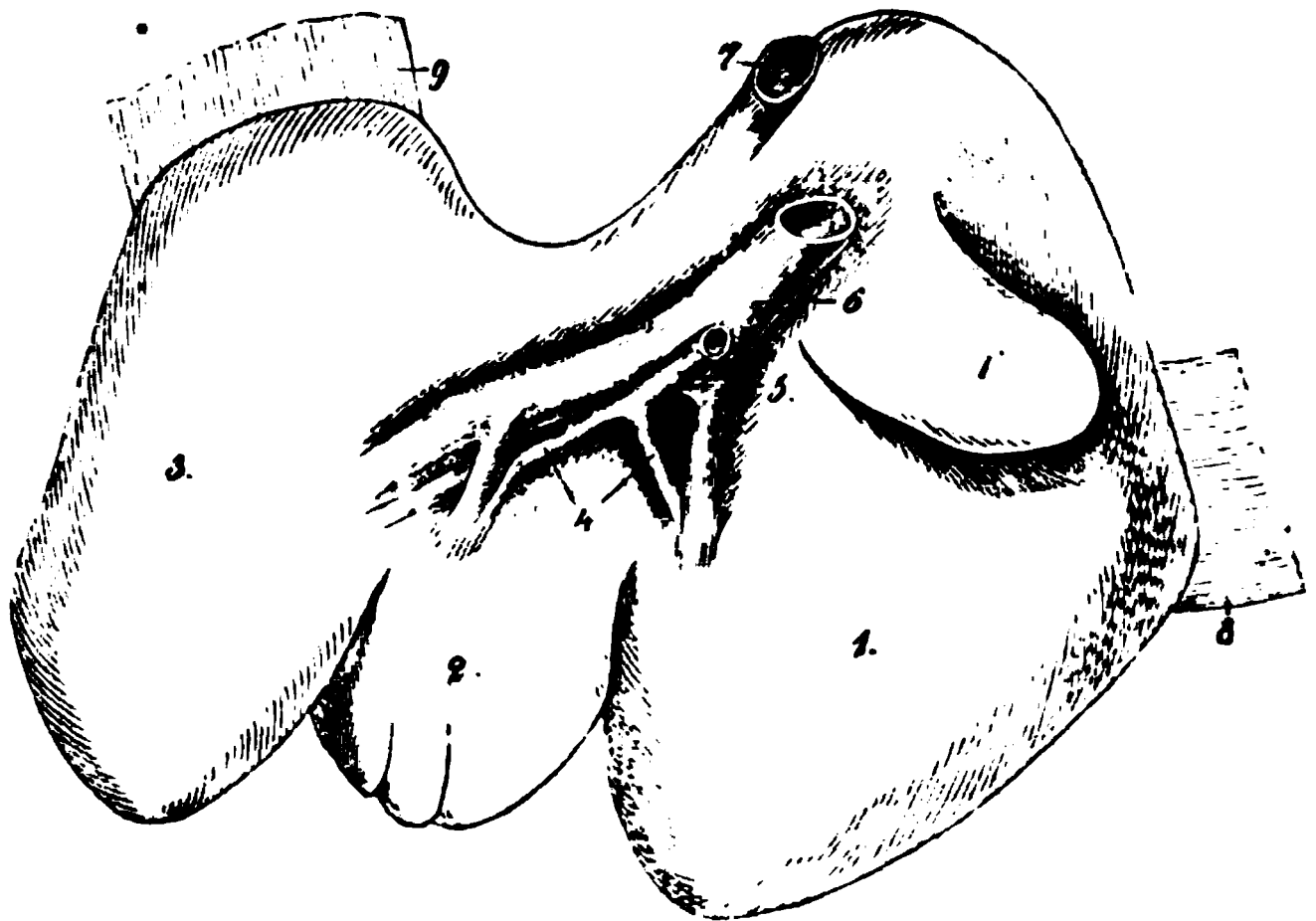
Das bei anderen Hausthieren theils physiologische, theils pathologische Zurücktreten des Mageninhaltes durch den Schlund in die Maul- und Rachenhöhle findet bei gesunden Pferden aus verschiedenen anatomischen Gründen nicht statt und wird meist nur unter krankhaften Verhältnissen der schwersten Art (Magenzerreissungen) beobachtet.

## 2. Die Leber.

Die Leber (*hepar s. jecur*), in welcher die Bereitung der Galle vor sich geht, ist ein plattes, breites Organ, welches in seinem mittleren Theile am stärksten ist, nach der Peripherie hin allmählig an Stärke abnimmt und sich mit Ausnahme des oberen Randes an den Rändern zuschärft. Sie ist die umfangreichste im Körper unserer Hausthiere vorkommende Drüse, deren Grösse indessen bei gesunden Thieren sehr variirt und in der Regel bei jüngeren Individuen verhältnissmässig viel beträchtlicher ist, als bei älteren. Das mittlere Gewicht einer gesunden Pferdeleber stellt sich im Allgemeinen auf etwa 3 Pfund heraus. Die Farbe der frischen Leber ist ein eigenthümliches Rothbraun (Leberbraun), welches an der herausgenommenen Leber nachdunkelt und fast in ein Schwarzbraun oder Schwarzblau verwandelt.

Figur 79.

Leber eines halbjährigen Füllens von hinten gesehen.



1. rechter Leberlappen. 1' Spigelscher Lappen. 2. mittlerer Leberlappen. 3. linker Leberlappen. 4. grössere Ausführungsgänge. 5. Lebergallengang. 6. Pfortader. 7. hintere Hohlvene. 8. rechtes breites Band. 9. linkes breites Band.

Man unterscheidet an der Leber zwei Flächen, zwei Ränder und drei Lappen. Die vordere Fläche ist gewölbt; auf ihr bemerkt man eine von hinter.

oben und rechts bis zur Mitte der Leber sich hinziehende Furche, welche von der hinteren Hohlvene eingenommen wird, und die Hohlvenenfurche (*fossa venae cavae h.*) heisst. In diese Vene ergiessen sich, wo dieselbe durch das Zwerchfell tritt, die aus den drei Leberlappen herkommenden Lebervenen mittelst drei grosser Oeffnungen; ein Theil der Lebervenen des rechten Lappens entleert sich jedoch direkt durch die auf der Leber adhärende Wand der Hohlvene mittelst kleiner, meist spaltförmiger Oeffnungen.

An der hinteren, etwas weniger gewölbten Fläche der Leber befindet sich eine längliche Grube, welche in der Nähe und in der Richtung des oberen Randes von oben und rechts nach unten und links läuft und die Leberpforte (*porta s. hilus hepatis; fossa transversa h.*) genannt wird.

Durch dieselbe treten die Pfortader, die Leberarterien und die Lebernerven in die Leber hinein, die Lymphgefässe und die Gallengänge aus derselben heraus. Das diese Gefässe umhüllende und sie in die Substanz der Leber hinein begleitende Bindegewebe wird die Glissonsche Kapsel (*capsula Glissonii*) genannt.

Der obere Rand ist verhältnissmässig nur kurz, stumpf und etwas ausgeschweift. Er zeigt zwei Ausschnitte, von welchen der rechte, durch den die hintere Hohlvene auf die vordere Leberfläche tritt, am höchsten und am meisten nach rechts liegt. Der linke, tiefer liegende Ausschnitt ist für die Aufnahme des Schlundes bestimmt. Der untere Rand, der gleichzeitig den rechten und linken Seitenrand der Leber umfasst, ist scharf. An ihm befinden sich zwei tiefe Einschnitte, durch welche die Leber in drei Lappen getheilt wird. Der rechte mehr in die Breite und der linke, mehr in die Länge gezogene Lappen sind die beiden grössten, doch weichen sie in ihren Grössenverhältnissen sehr häufig von einander ab. Im Allgemeinen gilt hinsichtlich der Grösse dieser beiden Leberlappen als Regel, dass der rechte Lappen bei jüngeren Thieren, der linke aber bei älteren Thieren der grössere zu sein pflegt. Doch erleidet diese Regel insofern Ausnahmen, als der rechte Lappen auch bei ganz alten Pferden vielfach der grösste bleibt.\*)

An der hinteren Fläche des rechten Lappens findet sich noch ein pyramidenförmiger Anhang, welcher der Spigelsche Lappen (*lobus Spigelii*) genannt wird. Die Spitze desselben ist nach rechts und unten gerichtet, während seine Basis nach oben sieht und den höchsten Theil der Leber darstellt, über dem sich der Ausschnitt für die Hohlvene befindet. Am äusseren Rande dieses Lappens bemerkt man eine längliche, zur Aufnahme des vorderen Endes der rechten Niere bestimmten Grube.

Der mittlere Lappen ist der kleinste; er liegt zwischen dem linken

---

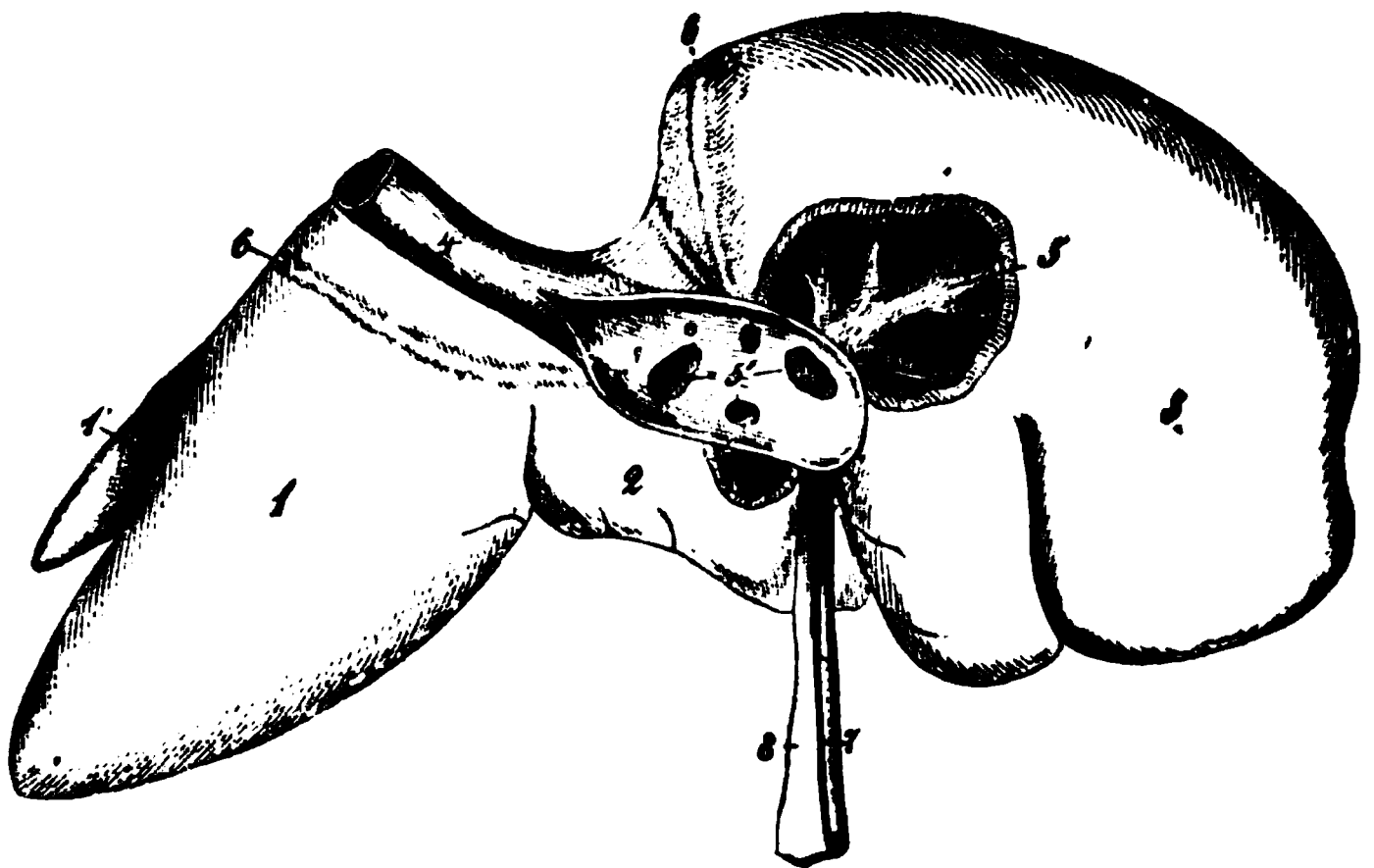
\*) Franck, der auf dies Verhältniss zuerst nachdrücklich aufmerksam machte, und der Ansicht ist, dass bei allen Pferden der rechte Leberlappen mit zunehmendem Alter eine ständig zunehmende Atrophie erleide, sieht diesen Vorgang als physiologisch an und hält es für wahrscheinlich, dass diese Atrophie der starken Entwicklung der magenähnlichen Erweiterung des Grimmdarmes zugeschrieben werden müsse.

und dem rechten Lappen und besitzt mehrere mehr oder weniger tiefe Einschnitte; durch einen dieser Einschnitte tritt beim Fötus die Nabelvene in die Leber; letztere wird später, im verwachsenen Zustande, als rundes Band oder Nabelband bezeichnet.

Hinsichtlich der Lage und der Befestigung der Leber ist Folgendes zu bemerken: Dieselbe liegt in der vorderen Bauchgegend hinter dem Zwerchfell und ist theils durch die mit ihr in Verbindung stehenden Gefässe, theils durch Bauchfellduplicaturen, mit den Organen ihrer Umgebung verbunden und in ihrer Lage erhalten. Mit ihrer vorderen Fläche stösst sie unmittelbar an die hintere Fläche des Zwerchfells und zieht sich schräg von hinten, oben und rechts nach vorn, unten und links über die Mittellinie hinüber bis in die linke Unterrippengegend. Da ihre grössere Hälfte die rechte Unterrippengegend einnimmt, so wird die rechte Zwerchfellhälfte von ihr mehr bedeckt als die linke. Ausser der hinteren Hohlvene, die sowohl mit der Leber als mit dem Zwerchfell in fester Verbindung steht, wird erstere durch das rechte und linke breite Band (*ligament. triangular. hepatis dextrum et sinistrum h.*) das Aufhängeband und das Kranzband an das Zwerchfell befestigt. Das rechte breite Band tritt von dem oberen und dem Seitentheile des rechten Leberlappens an den oberen Rippentheil der rechten Zwerchfellhälfte. Das linke breite Band ist länger als das rechte; es entsteht links vom Schlundausschnitt an der linken Lappen und befestigt sich an dem sehnigen Theile der linken Zwerchfellshälfte. Das Aufhängeband oder sichelförmige Band (*Lig. suspens.*

Figur 80.

Leber eines alten Pferdes mit stark atrophischem rechten und mittleren Lappen, von vorn gesehen.



1. rechter Leberlappen. 1' Spigelscher Lappen. 2. mittlerer Lappen. 3. linker Lappen. 4. hintere Hohlvene. 5. Lebervenen. 5' Ausmündungsstellen derselben in die hintere Hohlvene. 6. Kranzband. 7. die verwachsene Nabelvene oder rundes Band. 8. Bauchfellfalte, welche das Aufhängeband darstellt.



*orium hepatis h*) wird durch eine Bauchfellfalte gebildet, die schon auf der unteren Bauchwand ihren Anfang nimmt, sich mit dem runden Bande verbindet und bis zum Durchtritt der hinteren Hohlvene durch das Zwerchfell an letzterem hinaufsteigt. Hier geht dasselbe in das Kranzband (*lig. coronarium h.*) über. Der rechte Schenkel desselben zieht sich dicht an der Hohlvene am rechten Leberlappen hin, ist sehr kurz und stösst mit dem rechten breiten Bande zusammen. Der linke ebenfalls nur kurze Schenkel zieht sich von der Hohlvene unterhalb des Schlundausschnittes nach dem linken Lappen und stösst mit dem linken breiten Bande zusammen. Ein kleiner mittlerer Schenkel geht gerade auf den Schlundausschnitt. Nach hinten stösst die Leber an den Magen, den Zwölffingerdarm, den Körper der Bauchspeicheldrüse und den Grimmdarm; mit dem ersteren ist sie durch das kleine Netz, mit dem Zwölffingerdarm durch das Leber-Zwölffingerdarmband (*lig. hepatico-duodenale*) verbunden, während sie mit dem Grimmdarm in keiner Verbindung steht. Oben stösst der rechte Lappen mit seinem pyramidenförmigen Anhang an das vordere Ende der rechten Niere. Die zwischen beiden befindliche Bauchfellfalte wird das Leber-Nierenband genannt.

Die Leber wird von der Leberarterie und der Pfortader mit Blut versorgt. Die erstere ist verhältnissmässig klein und zur Ernährung des Parenchyms bestimmt. Die bei Weitem grösste Blutmenge wird der Leber durch die Pfortader zugeführt. Diese entsteht durch die Vereinigung der Venen der innerhalb des Bauchfellsackes liegenden Verdauungsorgane und der Milz, bildet einen verhältnissmässig kurzen Stamm, welcher die Bauchspeicheldrüse durchbohrt und tritt an der Basis des Spigelschen Lappens, in der Nähe der hinteren Hohlvene, in die Leberpforte. Sie vertheilt sich nach ihrem Eintritt in die Leber baumförmig und verhält sich hinsichtlich ihrer Verzweigung ganz wie eine Arterie. Der in den linken Lappen gehende Ast zieht sich durch die ganze Länge der Leberpforte und bleibt bis zu seiner Einsenkung in diesen Lappen der oberflächlichste, während die für den rechten und mittleren Lappen bestimmten Aeste sehr bald ganz vom Leberparenchym verdeckt werden. Nachdem die Pfortader in ihren letzten Verzweigungen zahlreiche kleine Inseln gebildet hat, löst sie sich in ein Capillarnetz auf, aus dem sich die Lebervenen zusammensetzen, die ebenfalls das Blut der Leberarterie aufnehmen und sich, wie schon erwähnt, an der vorderen Leberfläche, an der Basis des mittleren Leberlappens, in die hintere Hohlvene ergiessen.

Der aus der Leberpforte heraustretende Ausführungsgang — Lebergang oder Lebergallengang (*ductus hepaticus*) — hat eine Länge von 4—5 Cm. und verläuft bis zu seiner Ausmündung in den Zwölffingerdarm zwischen den Blättern des Leber-Zwölffingerdarmbandes. Er setzt sich beim Pferde noch innerhalb der Leberpforte, unterhalb der Pfortader in der Gegend, wo der mittlere und rechte Leberlappen zusammenfliessen, aus einem grösseren die Gallengänge des linken und mittleren Lappens aufnehmenden und aus einem kleineren aus dem rechten Lappen kommenden Stamme zusam-



men. Die Gallengänge, deren Anfänge aus den sog. Gallencapillaren hervorgehen, folgen dem Laufe der Pfortaderverzweigungen und sind von nicht beträchtlichem Umfange, indess findet man sie, besonders unter pathologischen Verhältnissen, öfter sehr erweitert. Sie sind von einer Cylinderepithel tragenden Schleimhaut ausgekleidet, in welcher sich traubige Drüsen oder kleine Schleimhauteinstülpungen, — die Gallengangsdrüsen, — vorfinden.

Der Ausführungsgang der Leber, welcher sich beim Pferde wegen des Mangels der Gallenblase einfacher verhält als der der übrigen Haustiere, mündet gemeinschaftlich mit dem grossen Ausführungsgange der Bauchspeicheldrüse an der hinteren Krümmung des Zwölffingerdarmes, woselbst diese Gänge die Muskelhaut desselben durchbohren. An der Ausmündungsstelle der beiden Gänge umschliesst die Schleimhaut des Zwölffingerdarmes einen eigenthümlichen, rundlich-ovalen, blindsackartigen Hohlraum — das Vatersche Divertikel — welcher im aufgeblasenen Zustande die Grösse einer Wallnuss hat, seltener die eines kleinen Hühnereies erreicht und mittelst einer mehr oder weniger grossen Oeffnung in den Zwölffingerdarm ausmündet. Ist die Oeffnung dieses Divertikels sehr gross, so gleicht dasselbe mehr einer Klappe oder einem weiten, kurzen Schlauche, welcher frei in das Lumen des Darmes hineinragt und die Ausmündungsstellen der betreffenden Gänge wie ein Wall giebt. Die äussere Wand der Höhle gehört der Zwölffingerdarmschleimhaut an und trägt Darmzotten; die innere Fläche derselben ist jedoch eine Fortsetzung der Schleimhaut der einmündenden Gänge; sie ist glatt, zottenlos und nur mit kleinen traubigen Drüsen versehen.

Struktur der Leber. Die Leber ist von einer serösen Haut überzogen, die vom Bauchfell stammt und sich sehr leicht von ihr abtrennen lässt. Unter derselben findet sich eine sehr dünne zusammenhängende Bindegewebsschicht, welche man auch als die fibröse Haut der Leber (*tunica propria hepatis*) bezeichnet hat, die sich aber wegen ihres ausserordentlich dünnen Verhaltens isolirt nicht darstellen lässt und deshalb von einigen Anatomen ganz geläugnet wird. An etwas macerirten Pferdelebern lässt sie sich indess sehr wohl zur Anschauung bringen. Sie steht mit dem die Leber durchziehenden und die Drüsenläppchen umhüllenden interlobulären Bindegewebe, das beim Pferde ebenfalls nur sehr sparsam vorkommt, und mit den Fortsetzungen der Glissonschen Kapsel im Zusammenhange.

Unter diesen Bindegewebshüllen liegt die eigentliche Lebersubstanz oder das Parenchym der Leber. Dasselbe ist der Träger der braunen Leberfarbe und von festem Gefüge, aber so brüchig und leicht zerreissbar, dass es sich bei der geringsten Gewalt von seinen Nachbartheilen trennen lässt: man kann ohne Schwierigkeit mit dem blossen Skalpelstiel die Gefässe der Leber freilegen. An glatten Leberschnitten bemerkt man offenstehende runde Löcher, welche den Lebervenen, die mit dem Parenchym in sehr fester Verbindung stehen, angehören, während die von dem Glissonschen Bindegewebe locker überzogenen Pfortaderverzweigungen sich auf den Leberdurchschnitten nicht so bemerkbar machen.

Betrachtet man die normale Leber älterer Pferde oder der Wiederkäuer und Fleischfresser, so findet man weder auf der Oberfläche derselben noch auf Durchschnitten Merkmale, die ihren feineren Bau andeuten. An der Leber jüngerer Thiere jedoch, an einzelnen pathologisch veränderten Lebern, ganz besonders aber an der normalen Leber des Schweines sieht man auf der Oberfläche sowohl als auf den Schnittflächen kleine umgrenzte Felder, die auf dem Bruche wie Körnchen hervorspringen. Diese kleinen Leberabtheilungen werden Leberläppchen oder Leberinseln (*lobuli s. acini*) genannt. Beim Schweine sind dieselben von ihren Nachbarläppchen durch eine ziemlich beträchtliche und in die Augen fallende Bindegewebsschicht (welche bei den anderen Hausthieren kaum wahrnehmbar ist und sich unter pathologischen Verhältnissen nur stärker entwickelt) getrennt und von den letzten Verzweigungen der Pfortader umgeben. Dieser letztgenannten Anordnung der Pfortaderendigungen, die sich bei allen Hausthieren gleich verhält, ist es zuzuschreiben, dass bei gewissen Färbungen und Blutfüllungen der Leber das Vorhandensein der Leberläppchen auch bei den anderen Hausthieren mehr zu Tage tritt. Da die Lebersubstanz sich überall in dieser Beziehung gleich verhält, so ist sie zunächst als die Summe der einzelnen Leberläppchen anzusehen, von denen jedes einzelne wiederum aus Zellen aufgebaut ist, die in einem Gerüste von Capillargefässen eingelagert sind, welche aus den letzten Verzweigungen der Pfortader hervorgehen und aus denen sich die Anfänge der Lebervenen zusammensetzen. Nachdem nämlich die letzten Verzweigungen der Pfortader, welche zwischen den einzelnen Leberläppchen liegen und daher Zwischenvenen oder Zwischenläppchenvenen (*venae interlobulares*) heissen, die einzelnen Leberläppchen umkreist haben, lösen sie sich, ohne miteinander zu anastomosiren, in Capillargefässe auf. Diese Capillargefässe, die sich zwar miteinander verbinden, laufen doch meist in radiärer Richtung auf das Centrum des Leberläppchens zu und vereinigen sich hier zu einem kleinen Venenstämmchen, das die Innenvene oder Centralvene (*vena intralobularis*) genannt wird, und das sich etwa am Leberläppchen verhält wie der in das Innere dringende Stiel zu einer Beere. Die Räume oder das Maschenwerk, welches die Capillargefässe des Leberläppchens zwischen sich lassen, sind dicht ausgefüllt mit den Leberzellen, deren Lagerung dem Hauptverlaufe der Capillargefässe gemäss, ebenfalls hauptsächlich radienförmig erscheint. Die Leberzellen selbst sind glatte, rundliche oder mehr eckige Zellen, die eine gewisse Aehnlichkeit mit Pflaster-epithelialzellen haben und mit einem, seltener mit mehreren Kernen versehen sind. In den Zellen finden sich einzelne Fetttröpfchen, die unter gewissen physiologischen Verhältnissen und bei pathologischen Zuständen grössere Tropfen bilden können. Die Leberzellen sind so dicht aneinander gelagert und verbinden sich in den von den Capillaren freigelassenen Räumen derartig, dass sie in ihrer Gesammtheit wiederum ein Gerüst darstellen, in welchem die Haargefässe eingelagert erscheinen. Erst in neuerer Zeit ist man über die ersten Anfänge der Gallenwege in den Leberläppchen zu befriedigenden Resultaten gelangt. Man nimmt gegenwärtig an, dass diese aus feinen rundlichen

Canälen bestehen, welche zwischen den Leberzellen gelegen sind und dass der ganze Lappen von einem Netze solcher Gallencapillaren durchzogen ist, die dann mit den Gallengängen in den Zwischenläppchenräumen in Verbindung treten. Es besitzt mithin jedes Leberläppchen zwei von einander unabhängige Capillarsysteme, ein weitmaschiges aus Blutcapillaren bestehendes, zwischen dem die Leberzellen liegen und ein engmaschiges, aus Gallencapillaren bestehendes, welches zwischen den einzelnen Leberzellen liegt.

**Gefässe und Nerven.** Das arterielle Blut erhält die Leber von der Leberarterie, einem Aste der Bauchschiagader. Ausserdem wird ihr, wie schon erwähnt, das von den in der Bauchhöhle liegenden Verdauungseingeweiden und der Milz stammende Venenblut mittelst der Pfortader zugeführt. Die Lebervenen ergiessen sich in die hintere Hohlvene. Die Lymphgefässe vereinigen sich zum Theil mit denen des Magens und ergiessen sich in den Milchbrustgang. Die Nerven stammen vom Lebergeflecht.

**Verrichtungen der Leber.** Die Leber bereitet eine eigenthümliche, seifenartige Flüssigkeit, die Galle, welche bei den verschiedenen Thieren und unter Umständen auch bei derselben Thierart eine verschiedene Farbe zeigt und in der Regel gelblich, gelblichgrünlich, grünlich bis bräunlich erscheint. Dieselbe ergiesst sich beim Pferde direkt in den Zwölffingerdarm und verweilt bei ihm höchstens in kleineren Quantitäten und nur kurze Zeit im Vaterschen Divertikel. Bei den übrigen Hausthieren fliesst sie zum Theil in die Gallenblase, woselbst sie sich dann bei längerem Verweilen mehr eindickt und eine dunkle Färbung annimmt.

Die specifischen Bestandtheile der Galle bestehen aus zwei an Natron gebundenen Gallensäuren, der Glycocholsäure (Cholsäure) und der Taurocholsäure (Choläinsäure), ausserdem enthält dieselbe mehrere Farbstoffe, Fett, Salze, Schleim, verschiedene Zersetzungsproducte und Wasser. Ihre Bedeutung für den Verdauungsprozess besteht darin, dass sie die Eigenschaft hat, Fette zu emulgiren und ihre Resorption zu erleichtern. Ueberschüssige Galle scheint durch die faulige Zersetzung des Darminhaltes verhindert und die peristaltische Bewegung des Verdauungskanales befördert zu werden. — In der Substanz der Leber findet sich (wie auch in einzelnen anderen Geweben) eine dextrinähnliche, leicht in Zucker übergehende Substanz, das Glycogen, vor, doch ist es noch unentschieden, ob sich während des Lebens der Thiere in der Leber Zucker bildet. Einzelne Versuche sprechen dafür, andere dagegen. Wichtig ist die Leber auch in Beziehung auf die Blutbildungsvorgänge.

### 3. Die Bauchspeicheldrüse.

Die Bauchspeicheldrüse (*pancreas*) hat in ihrem äusseren Ansehen Aehnlichkeit mit den Speicheldrüsen des Kopfes und ist wie diese eine zusammengesetzte, traubige Drüse. Im frischen Zustande zeigt sie beim Pferde eine röthlichgelbliche oder röthlichgraue Farbe; bei längerem Verweilen im Cadaver nimmt sie jedoch ein mehr graugrünliches bis grauschwärzliches Ansehen an. Ihr durchschnittliches Gewicht beläuft sich auf 250—350 Gramm.

Man unterscheidet an der Bauchspeicheldrüse drei Lappen oder Schenkel und zwei Flächen.

Der linke Lappen oder Schwanz (*cauda pancreatis* s. *extremitas splenica* h.) ist lang und schmal, der rechte Lappen ist kurz und dick. Beide Lappen stossen unter einem fast rechten Winkel oder mehr in einem

legen zusammen und gehen in den mittleren Lappen oder den Kopf der Bauchspeicheldrüse (*caput pancreatis s. extremitas duodenalis* h) über. Die Länge der einzelnen Lappen ist nicht immer gleich; dies richtet sich nach dem die Pfortader bedeckenden Drüsengewebe. Ist dasselbe reichlich vorhanden, so erscheint die Drüse mehr als eine zusammenhängende Masse und der mittlere Lappen erreicht scheinbar einen grösseren Umfang als wenn die Pfortader auf der unteren Fläche weniger vom Drüsengewebe bedeckt ist.

Die obere vordere Fläche ist von der Bauchhaut überzogen; zwischen der letzteren und der Drüsensubstanz liegt der Pfortaderstamm, welcher in dem Winkel, der durch das Zusammenstossen des linken und rechten Lappens gebildet wird, auf diese Fläche tritt und hier von einem 2 — 3 Cm. breiten, aus Drüsenparenchym bestehenden Ringe — dem Pfortaderringe — umhant wird. Die untere Fläche entbehrt grösstentheils eines serösen Ueberzuges.

Figur 81.

Bauchspeicheldrüse und Zwölffingerdarm des Pferdes; erstere von ihrer oberen vorderen Fläche gesehen.



Pf.

Bauchspeicheldrüse. Mg. Magen. Pf. Pfortader abgeschnitten und vom Pfortaderringe u. Bauchspeicheldrüse umgeben. Z. Zwölffingerdarm. 1. linker, 2. rechter, 3. mittlerer Lappen der Bauchspeicheldrüse. 4. grosser Ausführungsgang derselben (Wirsungschlang), 4' dessen Ausmündungsstelle. 5. kleiner Ausführungsgang, 5' dessen Ausmündungsstelle. 6. abgeschnittener Lebergallengang, 6' dessen Ausmündungsstelle.

Die Bauchspeicheldrüse hat ihre Lage unter der Wirbelsäule in der Gegend der letzten Rückenwirbel. Hier liegt sie unter den grossen Gefässstämmen vor der vorderen Gekröswurzel, welche sie von beiden Seiten mit ihren Leitenschenkeln umfasst, während sich ihr mittlerer Lappen nach unten, vorn und rechts bis an den gekrümmten Anfangstheil des Zwölffingerdarmes hinabschiebt. Beim Pferde ist sie derartig zwischen dem Bauchfell und der Muskelhaut des Blind- und Grimmdarmes eingeschoben, dass sie nur dann vollständig über-

sehen werden kann, wenn die seröse Haut durchschnitten und die Drüse von den genannten Darmtheilen abgetrennt worden ist. Mit ihrer oberen Fläche grenzt sie an die Pfeiler des Zwerchfells, die Aorta, die hintere Hohlvene und die Pfortader, welch' letztere sich auf dieser Fläche bis zur Leber hinzieht. Ihre untere Fläche liegt auf der Muskelhaut des Blinddarmgrundes und der rechten oberen Grimmdarmlage, mit welcher sie durch lockeres Bindegewebe in Verbindung steht. Der linke Lappen liegt quer von links nach rechts, reicht bis an das obere Ende der Milz und die linke Niere und ruht auf dem Grunde des Magens. Der rechte, von hinten nach vorn laufende Lappen liegt zwischen der rechten Niere und Nebenniere und dem Grunde des Blinddarms. Der mittlere, am tiefsten liegende Lappen schiebt sich von oben nach unten in die Concavität ein, welche durch die schlingenförmige Umbiegung des Zwölffingerdarmes gebildet wird und bedeckt mit seinem untersten Theile noch einen Theil der Zwölffingerdarmwand.

Ihrem Baue nach gehört die Bauchspeicheldrüse zu den zusammengesetzten traubigen Drüsen. Sie zeigt im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie die Maulspeicheldrüsen, doch hängen ihre Läppchen lockerer zusammen, weshalb sie eine etwas weichere Consistenz zeigt als die Speicheldrüsen am Kiefer. In jedem der beiden Seitenlappen setzt sich, der oberen Fläche näher als der unteren, ein Hauptgang zusammen; diese beiden Gänge verbinden sich im mittleren Lappen zu dem grossen Ausführungsgange oder Wirsungsgang (ductus pancreaticus major s. Wirsungianus) der am Ende des mittleren Lappens den Zwölffingerdarm durchbohrt und wie der Lebergallengang in das Vatersche Divertikel ausmündet. Aus dem grossen Ausführungsgange oder auch aus dem Hauptgange des linken Lappens zweigt sich eine kleine Ausführungsgang (*Ductus Santorini h.*) ab, welcher kleine Gänge aus den Drüsenläppchen aufnimmt und an der entgegengesetzten Wand des Zwölffingerdarmes, dem grossen Ausführungsgange gegenüber, mit einer kleinen Hervorragung endet.

Die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse sind sehr dünnwandig und im Vergleich zu den Ausführungsgängen anderer Drüsen auffallend weit. Sie bestehen aus einer Schleimhaut, welche auf ihrer inneren Oberfläche Cylinderepithel trägt und aussen von einer Bindegewebsschicht überzogen ist.

**Gefässe und Nerven.** Die Arterien der Bauchspeicheldrüse kommen von der Bauchschlagader und der vorderen Gekrösarterie; die Venen gehen in die Pfortader, die Lymphgefässe in den Milchbrustgang; die Nerven entspringen aus den Bauchgeflechten.

**Verrichtungen der Bauchspeicheldrüse.** Die Bauchspeicheldrüse sondert einen stark alkalischen, klaren, farblosen Saft von mehr zäher Beschaffenheit ab, welcher Bauchspeichel oder der pancreatische Saft genannt wird. Derselbe hat für den Verdauungsprozess insofern eine grosse Bedeutung, als er 1. geronnene Eiweisskörper auflöst, 2. Fette emulgirt und schnell zerlegt und 3. gequollene Stärke noch kräftiger als der Maulspeichel in Dextrin und Zucker verwandelt und resorbtionsfähig macht.

#### 4. Die Milz.

Die Milz (*lien* s. *splen*) ist ein plattes Organ von bläulich rother Farbe, welches bei den Einhufern eine langgezogene, fast dreieckige, etwas sichelförmig gebogene Gestalt hat. Die Grösse und Schwere derselben weichen bei den verschiedenen Thieren einer Gattung mannigfach ab und sind bei denselben Individuen auch von der gerade vorhandenen Blutanfüllung des Organes abhängig. Im Allgemeinen lässt sich die Länge gesunder Pferdemitzen auf 10–15 Cm., ihre grösste Breite auf 20–25 Cm. und ihr mittleres Gewicht auf 2–3 Pfund veranschlagen.

Man unterscheidet an der Milz zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden.

Die äussere Fläche ist leicht gewölbt und glatt. Die innere Fläche zeigt in der Nähe ihres vorderen Randes eine der Länge nach verlaufende Furche — die Milzrinne (*hilus lienis*) — in welche die Gefässe und Nerven ein- und austreten und durch welche diese Fläche in eine vordere, schmälere und in eine hintere, breitere Abtheilung zerfällt. Da die Milz, von der Spitze aus, nach vorn zu sehr bedeutend, nach hinten aber allmählig an Stärke abnimmt, so hat dieselbe ihren grössten Dicken-Durchmesser unmittelbar hinter der Milzrinne. Der vordere Rand ist ausgeschweift und mehr zugespitzt als der gewölbte hintere Rand. Das obere Ende ist breit und bildet einen vorderen mehr spitzen (fast rechten) und einen hinteren, mehr abgerundeten Winkel. Das untere Ende zieht sich in eine Spitze aus, in welcher die beiden Ränder zusammenstossen. Die Ränder und Flächen der Milz sind zuweilen mit Einschnitten versehen.

Die Milz hat ihre Lage innerhalb des Sackes der Bauchhaut in der linken Unterrippengegend, schräg von oben und hinten nach unten und vorn. Ihre äussere Fläche ist den Rippen zugewendet und stösst an die linke Hälfte des Zwerchfells. Mit ihrer inneren Fläche grenzt sie an die linke Hälfte des Magens, mit dem sie durch das Milzmagenband (*lig. gastro-lienale*) verbunden ist. Dieses letztere tritt vom Grunde und der grossen Krümmung des Magens an die Milzrinne und ist zwischen dem Magengrunde und dem oberen Theile der Milz so kurz, dass der vordere Winkel des oberen Milzendes und der Magengrund dicht beieinander liegen. Nach der Milzspitze zu verlängert sich das Milzmagenband immer mehr, wird allmählig dünner, lockerer in seinem Gewebe und geht ohne Grenze in das grosse Netz über. Das obere Ende der Milz liegt am weitesten nach hinten; es ist mit der linken Niere und dem linken Pfeiler des Zwerchfelles durch eine Duplicatur des Bauchfelles (*ligamentum phrenico-lienale* s. *suspensorium lienis* h.) verbunden, von welcher der an die Nieren tretende, meist viele elastische Fasern enthaltende Theil das Milzierenband genannt wird. Ausser mit dem Grunde des Magens stösst das obere Ende der Milz noch mit dem Ende des linken Lappens der Bauchspeicheldrüse zusammen. Das untere zugespitzte Ende sieht nach unten und vorn und folgt den Bewegungen des Zwerchfelles und des Magens. Nicht selten



findet man im Milzmagenbande kleine, der Milz an Farbe und Bau gleiche, rundliche oder mehr platte Körper; diese werden Nebenmilzen genannt.

**Struktur der Milz.** Die Milz ist von zwei Häuten umhüllt, von denen die äussere eine seröse Membran ist, welche dem Bauchfelle angehört; die unter dieser liegende, viel dickere und festere fibröse Haut wird die Milzkapsel oder die eigene Haut der Milz (*tunica propria s. albuginea*) genannt. Beide schliessen das dunkelbraunrothe, meist weiche und zerreissliche Milzparenchym ein, dessen genauere histologische Verhältnisse ausserordentlich schwer zu ermitteln sind. Macht man einen Schnitt in die Milz und streift die Schnittfläche mit dem Messerrücken ab, so bedeckt sich der letztere bei normalen Milzen mit einer dicklichen, breiartigen, eigenthümlich - braunrothen Masse, welcher weissliche rundliche Körperchen, die auch oft fehlen oder undeutlich erscheinen, beigemengt sind. Die breiartige Masse nennt man die Milzpulpe oder den Milzbrei (*pulpa lienis*), die weisslichen Körper die Milzkörperchen, Milzbläschen oder die Malpighischen Körperchen (*corpuscula lienis*). Die abgestrichene Stelle, erscheint als ein spongiöses, netzförmiges Flechtwerk mit zahlreichen Zwischenräumen. Dieses netzförmige Geflecht wird das Balkengewebe der Milz und die einzelnen dasselbe zusammensetzenden Stränge, die Milzbalken (*trabeculae lienis*) genannt. Die letzteren sind die in das Innere der Milz dringenden Fortsetzungen der Milzkapsel und bestehen wie diese aus fibrillärem Bindegewebe, elastischen Fasern und glatten Muskelfasern. Dadurch, dass sie sich abzweigen, verästeln und vielfach wieder mit einander verbinden, bilden die Milzbalken, (mit denen die Venen verlaufen, verwachsen und von ihnen einen Ueberzug erhalten), ein die ganze Milz durchsetzendes durchbrochenes Gerüst, dessen Zwischenräume mit der Milzpulpe ausgefüllt sind.

Die Milzpulpe, in welcher sich überaus zahlreiche Blutkörperchen befinden, besteht aus Zellen und einer Intercellularsubstanz. Die ersteren sind theils den Lymphkörperchen ähnlich, theils sind sie grösser und enthalten körniges Pigment oder rundliche Gebilde, von dem Ansehen farbiger Blutkörperchen. Die Intercellularsubstanz lässt eine feinkörnige, zähe Masse wahrnehmen, die zwischen den einzelnen Zellen ein zartes Netz bildet und sich durch Ästläufer mit der Binde substanz der Kapsel und der Adventitia der Capillaren und Venenanfänge verbindet. Die ihrem Baue nach den lymphoiden Follikeln gleich zu achtenden Milzkörperchen finden sich an den kleinen Arterienzweigen vor; sie umfassen diese entweder ringförmig oder liegen denselben auf seitlich an. Da die Arterien der Milz abweichend von den Arterien der übrigen Organe mit einer aus cytogener Binde substanz bestehenden Scheide umgeben sind, die ein zartes Netzwerk bildet, in dessen Zwischenräumen reichliche lymphkörperartige Zellen finden, so nimmt man jetzt allgemein an, dass die Milzkörperchen lokale Hyperplasien dieser cytogenen Binde substanz darstellen. (W. Müller). Durch diese Annahme würde sich das ungleichmässige Vorkommen der Milzkörperchen auch am leichtesten erklären lassen. Hinsichtlich des Verhaltens der Blutgefässe der Milz bestehen noch verschiedene An-



sichten. Nach der einen Ansicht unterscheidet sie sich in dieser Beziehung nicht wesentlich von den übrigen Organen des Körpers, da sie ein geschlossenes Gefässsystem von gewöhnlichem Bau besitzen soll, in welchem die Venen aber allenthalben plexusartige Anastomosen bilden, zwischen denen das von Capillaren durchzogene Parenchym in Form von Strängen oder Kolben enthalten ist. (Billroth, Sasse, Grohe). Nach W. Müller verlaufen die Arterien und Venen eine Strecke nebeneinander und verzweigen sich baumförmig ohne Anastomosenbildung zwischen den Aesten. Während dieses Verlaufes geben die Arterien Zweige für die umhüllenden Scheiden ab und gehen in denselben in ein Capillarnetz über, das sich in den Malpighischen Körperchen reichlicher entwickelt. Die Arterienenden gehen in mehrfach gestreckt verlaufende Capillaren über, welche von einer schmalen bindegewebigen Adventitia umgeben werden. „Sie zeigen in der Regel den Bau ausgebildeter Capillaren, bisweilen sind sie auch auf grössere Strecken von unverschmolzenen, protoplasmareichen Zellen aufgebaut (Uebergangsgefässe Schweigger-Seidel). Nach kürzerem oder längerem Verlauf wird die Capillarwand viel zarter, feinkörnig, ihre Kerne umgeben sich mit deutlichen Protoplasmahöfen, ihre Continuität wird unterbrochen, indem die homogene Wandung in schmale, den Zellen anliegende Streifen sich sondert und in das Zellen- und Fadennetz der Pulpa übergeht. Durch die in der ursprünglichen Capillarwand entstehenden Lücken ergiesst sich das Blut in die von den Zellen und Fasernetzen der Pulpa umfriedigten Hohlräume, — die intermediären Blutbahnen. Aus letzteren sammelt es sich in den Venenanfängen. Diese beginnen als siebförmig durchbrochene Kanäle, deren Begrenzung lediglich durch lymphkörperartige Zellen und eine anliegende zarte Intercellularsubstanz hergestellt wird, welche ein zahlreiche Lücken freilassendes Netz bildet.“

**Gefässe und Nerven.** Die Milzarterie ist ein Ast der Bauchschlagader. Die Milzvene ergiesst sich in die Pfortader. Die Lymphgefässe vereinigen sich mit dem Magen- und Leteraste. Die Nerven kommen aus dem Bauchgeflechte.

**Verrichtungen der Milz.** Die Milz wird den sogenannten Blutdrüsen zugezählt und steht in vieler Beziehung den Lymphdrüsen nahe. Man nimmt an, 1. dass in ihr farblose Blutkörperchen gebildet werden, die sich theilweise dem Blute direkt beimischen. 2. dass sich in ihr farblose Blutkörperchen in farbige umwandeln und 3., dass sie neben der Leber dasjenige Organ ist, in welchem farbige Blutkörperchen in grösserer Menge untergehen. Zum Verdauungsvorgange steht die Milz in keiner direkten Beziehung, doch hat man beobachtet, dass sie einige Stunden nach der Futteraufnahme an Umfang zunimmt und später wieder abschwilt.

## Magen, Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz der Wiederkäuer.

1. Der Magen ist das umfangreichste Organ der Wiederkäuer und füllt den grössten Theil der Bauchhöhle derselben aus. Wegen der diesen Thieren eigenthümlichen Funktion des Wiederkäuens (Rumination) ist der Bau desselben viel complicirter als der Magen der übrigen Hausthiere. Der Wiederkäuermagen zerfällt in vier einzelne Abtheilungen oder Mägen, die sich äusserlich schon scharf von einander abgrenzen und sich auch im Inneren durch bestimmte, in die Augen fallende Eigenthümlichkeiten von einander unterscheiden

lassen. Diese Abtheilungen heissen: der Wanst, die Haube, der Psalter und der Labmagen. Da man die Formverhältnisse am ungeöffneten und wo möglich aufgeblasenen Wiederkäuermagen am besten übersieht, so werden hier zuerst die verschiedenen Abtheilungen ihrer Lage und Form nach und dann erst ihrem Baue und ihrer inneren Einrichtung nach beschrieben werden.

#### Aeusserer Form und Lage der Magenabtheilungen.

Der Wanst, der Pansen, die Wamme oder Wampe (*rumen s. ingluvies*) ist (mit Ausnahme der Fötal- und Sängeperiode) die bei Weitem grösste der vier Magenabtheilungen und beträgt etwa  $\frac{4}{5}$ — $\frac{5}{6}$  des ganzen Magens. Seine Inhaltscapacität wird bei ausgewachsenen Thieren auf 3—4½ Kubikfuss berechnet. Er reicht vom Zwerchfell bis zum Becken, berührt die Querfortsätze der Lendenwirbel und die letzten Rippen der linken Seite, die linke Flankengegend, den ganzen linken und unteren Theil der Bauchwand und zieht sich bis in die rechte Unterrippengegend hin. Vor ihm liegt die Haube, rechts von ihm der Psalter und der Labmagen. Man unterscheidet an dem Wanste zwei gewölbte Ränder oder Bögen und zwei Enden.

Figur 82.

Magen des Schafes.



I. Die Magenabtheilungen befinden sich in ihrer natürlichen Lage zu einander H. Haube  
L. Labmagen. M. Milz. P. Psalter. S. Schlund. W. linker Wanstaack. W\* rechter Wanstaack  
\*\* dessen hinteres blindes Ende oder der rechte Blindsack.

II. Der Psalter ist seitlich von dem Wanst abgezogen, um seine Verbindung mit der Haube und dem Labmagen zu zeigen. Die Bezeichnungen wie in I.

Die obere rechte Fläche liegt schräg von oben und links nach unten und rechts und ist dem grösstentheils auf ihr ruhenden Darmkanale zu.

det. Die linke untere Fläche liegt an der Bauchwand. Der obere Rand ist nach links gerichtet und mit den Pfeilern des Zwerchfells durch Zellgewebe verbunden; an ihm befindet sich die Milz. Der untere Rand sieht nach rechts und ruht auf der Bauchwand.

Das vordere Ende des Wanstes stösst an die Haube, mit welcher es mittelst einer grossen Oeffnung in Verbindung steht; auf der Grenze zwischen Wanst und Haube mündet der Schlund mit trichterförmiger Oeffnung ein. Das hintere Ende ist durch eine tiefe Einschnürung in zwei blinde Enden oder Blindsäcke getheilt, die beim Rinde gleich weit nach hinten reichen, während beim Schafe der rechte Blindsack den linken nach hinten überragt. Der rechte Blindsack ist mehr abgerundet; der linke ist mehr kegelförmig und sieht mit seiner Spitze nach rechts. An der Aussenfläche des Wanstes bemerkt man mehrere, meist mit Fett ausgefüllte Rinnen oder Furchen die sich über ihn entweder in der Längsrichtung hinziehen oder der Quere nach verlaufen. Die rechte (obere) Längsrinne fängt zwischen den beiden Blindsäcken des hinteren Endes an und bildet auf der oberen Wanstfläche eine seichte Nebenrinne, die indess bald wieder mit der Hauptrinne zusammenfliesst, und einen Theil der oberen Magenwand inselartig umgiebt, wodurch ein flacher Blindsack zu Stande kommt. In der Gegend des Psalters tritt die obere Längsrinne nachdem von ihr noch eine seichte Nebenrinne nach oben abgegangen ist, über den unteren Rand auf die linke Seite, steigt hier als linke Längsrinne, nach oben und verläuft sich entweder in der linken Magenwand oder erreicht die Einschnürung zwischen den beiden Blindsäcken des hinteren Endes, so dass dann die beiden Längsrinnen hier zusammentreffen. Im ersteren Falle pflegt von der genannten Stelle eine kleine Rinne abzugehen, ohne jedoch die linke Längsrinne zu erreichen. Die Querrinnen finden sich in der Nähe des hinteren Magenendes; sie laufen beim Rinde rings um die Blindsäcke; beim Schafe sind sie nur am rechten Blindsacke deutlich wahrzunehmen, am linken dagegen m. o. w. verwischt.

Da im Innern des Wanstes an den Stellen, wo aussen die Rinnen verlaufen, sich Wülste vorfinden, die in das Lumen des Wanstes hineinragen und Träger von m. o. w. entwickelten Falten sind, so zerfällt der Wanst durch sie zunächst in zwei Hauptabtheilungen oder Säcke, von denen jeder wiederum mehrere Unterabtheilungen wahrnehmen lässt. Der linke oder obere Wanstsack ist beim Rinde länger als der rechte; sein vorderes Ende steht mit dem Schlunde und der Haube in Verbindung und stellt einen durch die nach oben steigende Nebenrinne auch äusserlich markirten Vorhof dar, welchen sämmtliches in den Wanst eintretendes und wieder austretendes Futter zu passiren hat. Der mittlere Theil des linken Sackes ist schmal und wird innen theils von dem rechten Sacke durch eine Zwischenwand geschieden, grösstentheils fliesst er aber mit ihm zusammen. Das hintere Ende, oder der linke oder obere Blindsack, wird beim Rinde durch die obere Querrinne angedeutet. Der rechte oder untere Wanstsack ist breiter und beim Rinde kürzer als der linke; beim Schafe und bei der Ziege haben beide Säcke etwa die gleiche Länge. Das vordere Ende und der mittlere Theil des rechten Sackes gehen ohne Grenzen in einander über, doch markirt sich sein beträchtlicher Blindsack sehr deutlich.

Die Haube, die Mütze, der Netzmagen, die Bienenkappe, das Garn (*reticulum s. ollula*) ist die zweite, am weitesten nach vorn liegende Abtheilung des Magens. Beim Rinde ist sie der Grösste nach die kleinste, beim Schafe die drittgrösste. Diese Abtheilung liegt quer zwischen den übrigen Mägen und dem Zwerchfell und der Leber. Man unterscheidet an ihr zwei

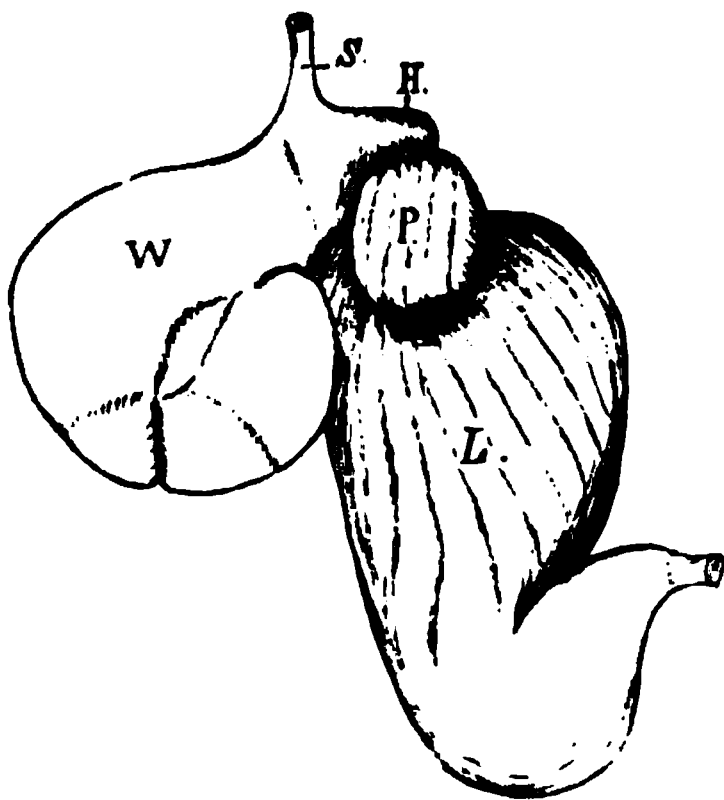
gewölbte Flächen oder Wände, zwei Krümmungen oder Bögen und zwei Enden.

Die vordere Fläche stösst an das Zwerchfell und die Leber, die hintere an den Labmagen; die untere gewölbte Krümmung liegt in der Schaufelknorpelgegend auf der Bauchwand; die obere, etwas ausgehöhlte Krümmung steht mit dem sie bedeckenden Psalter in Verbindung. Das linke Ende ist nur durch einen leichten Einschnitt von dem linken Wanstsacke getrennt und mit ihm durch eine grosse Oeffnung verbunden. Das rechte Ende bildet einen beim Rinde stumpf kegelförmigen, beim Schafe rundlichen Blind sack und liegt zwischen dem Zwerchfell und dem Labmagen.

Der Psalter, der Blättermagen, das Buch, der Löser (*omasus s. cecum tipellio*) ist beim Rinde die drittgrösste, beim Schafe aber die kleinste Magenabtheilung und hat die Gestalt einer seitlich zusammengedrückten Kugel. Man unterscheidet an ihm: eine linke hintere und eine rechte vordere gewölbte Fläche; erstere ist dem Wanste, letztere der Leber und dem Zwerchfelle zugewendet. Seine obere, sich weit hinziehende convexe Krümmung oder Bogen ist nach der Wirbelsäule und dem oberen Theile der rechten Rippen gerichtet, während seine untere Krümmung dem Labmagen zugewendet ist. Das vordere linke und hintere rechte Ende des Psalter stossen in der kleinen Krümmung fast zusammen. Ersteres steht mit der Haube, letzteres mit dem Labmagen durch Oeffnungen in Verbindung.

Figur 83.

Aufgeblasener und getrockneter Magen eines neugeborenen Auerkalbes.



H. Haube. L. Labmagen. P. Psalter.  
S. Schlund. W. Wanst.

Der Labmagen, der Milch-, Rahm- oder Käsemagen, vierter Magen (*abomasus s. ventriculus intestinalis s. quartus*) ist beim erwachsenen Thiere der zweitgrösste Magen, beim Fötus und Säuglinge aber der grösste. Dieser Magen bildet einen langgezogenen, fast birnförmigen Sack, und krümmt sich mit seinem hinteren, enger werdenden Theile nach auf- und etwas nach vorwärts. Sein umfängliches vorderes Ende stösst an die Haube und liegt unter dem Psalter, dessen in den Labmagen führende Oeffnung sich hier befindet. Seine linke gewölbte Fläche grenzt an die rechte obere Fläche des Wanstes; seine rechte, ebenfalls gewölbte Fläche und seine untere gewölbte Krümmung stossen an die Bauchwand, während seine obere concave Krümmung nach der Wirbelsäule sieht. Das aufwärts gekrümmte, sich immer mehr verschmächtigende hintere Ende geht in den Zwölffingerdarm über. Dieser geht nach vorn bis an die Leber und bildet, ehe er wei-

ter nach hinten läuft, eine scharf geknickte S-förmige Schlinge, in deren nach hinten laufenden Theil erst die Leber und Bauchspeicheldrüse ausmünden; dem entsprechend sind die Mündungen dieser Drüsen verhältnissmässig weit vom Pylorus entfernt; beim Rinde mündet der Gallengang etwa 50 — 70 Cm., der Gang der Bauchspeicheldrüse circa 80 — 90 Cm. vom Pförtner entfernt, in den Zwölffingerdarm ein. Beim Schafe und der Ziege münden die Gänge der Leber und der Bauchspeicheldrüse gemeinschaftlich 25 — 40 Cm. vom Pförtner entfernt.

### Bau und innere Einrichtung der Magenabtheilungen.

Die einzelnen Abtheilungen des Wiederkäuermagens sind wie der Magen des Pferdes aus drei Häuten, der serösen, der Muskelhaut und der Schleimhaut zusammengesetzt.

Die seröse Haut bekleidet die äussere Fläche der Magenabtheilungen, liegt aber nicht überall der Muskelhaut fest an, sondern überbrückt die zwischen den einzelnen Abtheilungen befindlichen Spalten und die auf dem Wanste befindlichen Rinnen, indem sie von der einen Abtheilung auf die andere überspringt. Auch der unter den Pfeilern des Zwerchfells und den Lendenwirbeln liegende Theil des Wanstes besitzt keinen serösen Ueberzug.

Die Muskelhaut besteht, mit Ausnahme der auf den Wanst und die Haube vom Schlunde ausstrahlenden, queergestreiften rothen, aus glatten Muskelfasern, die sich im Allgemeinen in Längs- und Quersüge ordnen, bei den einzelnen Abtheilungen jedoch ziemlich verwickelte Details darbieten. In einzelnen Mägen finden jedoch stellenweise stärkere Muskelanhäufungen statt und bilden, namentlich im Wanste, dicke, zusammenhängende, wulstartige Züge, die in verschiedenen Richtungen laufen und so zu sagen das Gerüst des Wanstes darstellen, an welchem sich die übrigen Hautwandungen hinspannen und Stütze finden<sup>\*)</sup>. Diese Wülste, die man als Pfeiler bezeichnet, werden bei der Betrachtung der inneren Wansteinrichtung näher besprochen werden. Ebenso finden sich in der Haube an der Schlundrinne, im Psalter um die Psalter-Labmagenöffnung und im Pförtner des Labmagens stärkere Anhäufungen von Muskelfasern vor. In schwachen Zügen setzen sich die glatten Muskelfasern auch in die Zotten, Leisten, Blätter und Falten der Schleimhaut der verschiedenen Magenabtheilungen fort und tragen somit auch wesentlich zum Aufbau derselben bei.

Die innere Haut oder Schleimhaut ist in jeder Magenabtheilung anders beschaffen und in jeder so charakteristisch, dass man aus einem Stückchen Schleimhaut bestimmen kann, welcher Abtheilung dasselbe entnommen ist. In den ersten drei Magenabtheilungen hat dieselbe jedoch das Uebereinstimmende, dass sie ein sehr starkes geschichtetes Plattenepithel besitzt, welches sich bald nach dem Tode unter dem macerirenden Einflusse des Mageninhaltes, in m. o. w. grossen Fetzen und Platten ablöst, und dass sich in keiner dieser Abtheilungen drüsige Elemente in der Schleimhaut nachweisen lassen. Nur die Schleimhaut des vierten Magens ist eine wahre Schleimhaut, die wie die rechte Hälfte des Pferdema-gens Labdrüsen und Schleimdrüsen enthält.

Die innere Einrichtung des Wanstes übersieht man an einem aufgeblasenen und getrockneten Magen recht gut, noch viel besser aber an einem

<sup>\*)</sup> Dies ist namentlich am gefrorenen Magen sehr schön zu sehen, wenn die dünneren Wände schon anfangen aufzutauen und weich zu werden, die Pfeiler und deren Schenkel aber noch hart sind.

aufgeblasenen frischen und durch Gefrieren starr gewordenen Magen. Nach Eröffnung des Wanstes (die man am zweckmässigsten am linken Wanstsacke unternimmt und dabei die Rinnen schont) fallen zunächst die zwischen den beiden Wanstsäcken befindlichen Scheidewände und deren Grundlagen, die Pfeiler und die von diesen abgehenden Schenkel in die Augen. Diese findet sich an den Stellen, wo aussen die Rinnen vorkommen; sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie glatter und weisslicher erscheinen als der übrige Theil der inneren Wanstfläche. Die Pfeiler, die, wie erwähnt, dicke, von ziemlich glatter Schleimhaut überzogene Muskelwülste sind, unterscheidet man in einen vorderen und in einen hinteren.

Figur 84.

Aufgeblasener und gefrorener Magen eines Schafes von vorn und links gesehen. Die Haubenwand ist nur theilweise, die Wand des linken Wanstsackes grösstentheils entfernt. Der Psalter ist von oben geöffnet und die Blätter desselben entfernt.

abe. L. Labmagen. P. Psalter. S. Schlund. W. Wanst. Wt gehört dem rechten Sacke an. 1. vorderer Pfeiler. 1' seine Fortsetzung, welche sich mit dem hinteren verbindet. 1'' nach rechts laufender Seitenschkel des vorderen Pfeilers (in der Figur zu stark gehalten). 2. hinterer Pfeiler. 3. sein oberer mittlerer, sich mit dem vorderen Pfeiler verbindender Schenkel. 4. rechter oberer, 5. rechter unterer Schenkel. 6. linker oberer, 7. linker unterer Schenkel. 8. Andeutung des unteren mittleren Schenkels. 9. Schleimhautfalte, welche den Vorhof des Wanstes von dem linken Sacke trennt; 10. Vorhof des Wanstes. 11. unter der Wanst-Haubenöffnung gelegene Schleimhautfalte, welche die Haubenwand vom Wanstvorhofe trennt. 12. Schlundrinne. 13. Hauben-Psalteröffnung. 14. durch die Öffnung der Psalterblätter sichtbar gewordene Psalter-Labmagenöffnung.

Der vordere Pfeiler bildet den freien Begrenzungsrand der Scheidewand, welche die vorderen Enden der beiden Wanstsäcke von einander trennt. Er bildet einen langen, bogenförmig ausgeschweiften Wulst dar, dessen Concavität nach hinten und links gerichtet ist. Seine nach oben und rechts in der rechten Magenwand verlaufende Fortsetzung verbindet sich mit dem mittleren Schenkel des hinteren Pfeilers; aus ihr geht ein noch weiter nach rechts sich abzweigender schwächerer Schenkel ab, der zu einer schwarzen Narbenbildung Veranlassung giebt, aber wieder mit ihr zusammenfließt und



den flachen Blindsack umgrenzt, welcher sich auf der äusseren Wanstfläche erkennen giebt. Die Fortsetzung des vorderen Pfeilers nach der linken Seite verliert sich entweder allmählig in der linken Wand des Wanstes oder sie vereinigt sich auch wohl mit Längsfaserzügen, die ihr aus dem unteren Theile des hinteren Pfeilers entgegenkommen. In diesem Falle bildet der vordere Pfeiler dann in seiner Verbindung mit dem hinteren, gleichsam einen schrägen Wanst ausgespannten muskulösen Reif. Der hintere Pfeiler ist kurz und sehr stark. Er liegt an der Stelle, wo am hinteren Ende die blinden Enden der beiden Wanstsäcke zusammenstossen. Aus seinem oberen (rechten) Ende geht meist auch aus dem unteren (linken) gehen in verschiedenen Richtungen 3 Schenkel (Aeste oder Nebenpfeiler) ab. Der obere mittlere Schenkel fliesst mit dem vorderen Pfeiler zusammen; die oberen und unteren Seitenschenkel umkreisen die Wanstsäcke und bilden die vordere Begrenzung der mehrfach genannten, an den hinteren Enden der beiden Wansthälften vorkommenden Blindsäcke, welche auf der Aussenfläche durch die Querrinnen angedeutet werden. Häufig kommt beim Rinde, seltener beim Schafe, auch noch ein deutlich markirter mittlerer unterer Schenkel vor, welcher sich entweder mit der linksseitigen Fortsetzung des vorderen Pfeilers vereinigt oder schon vorher aufhört. Uebrigens kommen in dieser Beziehung mancherlei Verschiedenheiten vor. Beim Schafe sind die linken Schenkel des hinteren Pfeilers nie so entwickelt, wie die rechten.

Die innere Haut des Wanstes (die sogenannte Schleimhaut) hat ein raues, zottiges Ansehen und ist m. o. w. dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Nur in den Pfeilern und deren Schenkeln ist sie glatter und heller von Farbe. Das raue Verhalten ist durch eine Unzahl dicht an einander stehender Papillen bedingt, die beim Rinde eine Länge von 1 Cm., beim Schafe von 5 mm. erreichen können und meistens breitlich zungenförmig, aber auch fadenförmig erscheinen. Zwischen den grösseren finden sich vielfach kleinere Zotten vor. Am stärksten sind diese Zotten entwickelt im vorderen Ende des linken Wanstsackes, an den unteren Theilen der Wände und in den Blindsäcken; bedeutend schwächer sind sie am oberen Theile des linken Wanstsackes; in der Nähe der Pfeiler werden sie kleiner und stellen schliesslich kleine Wärzchen oder Knötchen dar, oder fehlen auch (wenigstens für das unbewaffnete Auge) ganz. In der Länge, Farbe etc. der Zotten finden sich nicht allein bei den verschiedenen Arten der Wiederkäuer, sondern auch bei den verschiedenen Individuen derselben Art vielfach Abweichungen; der Wanst eines Thieres kann ein viel rauheres, schwärzeres Ansehen haben, als der eines anderen Thieres derselben Species. Das die ganze innere Haut überziehende starke, geschichtete Pflasterepithel umgiebt die Papillen scheidenförmig und ist der Träger der dunklen Farbe; die vom Epithel befreiten Zotten erscheinen hell gefärbt.

In dem vorderen, dem linken Sacke angehörigen Ende des Wanstes, das gleichsam den Vorhof zu dem collossalen Doppelsacke darstellt, welchen der ganze Wanst bildet, finden sich 2 Oeffnungen. Die trichterförmige Schlundöffnung liegt auf der Grenze zwischen der Haube und dem Wanste; durch sie gelangt das Futter von der Maulhöhle in die Mägen, beim Wiederkäuen aber wieder in die Maulhöhle zurück.

Die Haubenöffnung (Wanst-Haubenöffnung) vermittelt die Verbindung zwischen Wanst und Haube. Dieselbe ist sehr gross und wird nur in ihrem unteren Theile durch eine halbmondförmige Falte begrenzt.

Das Innere der Haube zeichnet sich dadurch aus, dass die auf ihrer Schleimhaut vorkommenden, niedrigen leistenartigen Blättchen sich zu einem



zusammenhängenden System von vier- fünf oder sechseckigen Zellen verbinden, die den Wachszellen der Bienen nicht unähnlich sind und dem Innern der Haube ein sehr zierliches Ansehen verleihen. Im Grunde dieser Zellen, deren Wände beim Rinde 10—12 Mm. hoch, beim Schafe aber viel niedriger sind, befinden sich niedrigere Leistchen, welche in den grösseren Zellen zu kleineren secundären Zellen zusammentreten und bei Schafen durch kleine strichartige Hervorragungen ersetzt werden. Die Ränder der die Zellen bildenden Leisten und Leistchen sind mit kleinen Spitzen und Zähnen versehen; ebenso sind ihre Flächen wie auch der Grund der Zellen überall mit dicht aneinander stehenden kleinen spitzigen Zäckchen oder rundlichen Wärzchen besetzt. Gegen den Wanst und die Schlundrinne hin verschwinden beim Rinde die Zellen allmählig. Ihre Wände werden niedriger, die Zellen selbst flacher; sie stellen, noch weiter, nur parallel neben einander laufende Leistchen dar, denen die Zwischenverbindungen fehlen, und die sich schliesslich in Zotten auflösen. Beim Schafe und der Ziege ist das Verhalten ähnlich, doch ist die Grenze zwischen den Haubenzellen und den Wanstzotten ziemlich scharf. An der Psalteröffnung finden sich grosse, beim Rinde oft ganz verhornte, mehr oder weniger gekrümmte und gewundene, öfter sogar „vogelklauenähnliche“ Papillen vor.

Ausser der am linken Ende der Haube befindlichen Wanst-Haubenöffnung findet sich in der Haube, etwa in der Mitte des kleinen Bogens, die zum Psalter führende Psalteröffnung (Hauben-Psalteröffnung), welche einen nur geringen Umfang hat und immer ziemlich fest verschlossen angetroffen wird. Diese Oeffnung steht mit der Schlundöffnung durch eine eigenthümliche Vorrichtung in Verbindung welche man die **Schlundrinne** nennt und die ihre Funktion nach die wahre Fortsetzung des Schlundes bis in den dritten resp. vierten Magen bildet. Dieselbe wird von zwei Wülsten oder Lippen dargestellt, welche in der Mündung des Schlundes schwach anfangen, sich allmählig verstärkend am oberen kleinen Bogen der Haube hinziehen und an der Psalteröffnung enden. Diese parallel verlaufenden Wülste haben eine breite, tiefe Furche oder Rinne zwischen sich, welche sie wie zwei Wälle begrenzen und die aus dem Lumen des Schlundes direkt in die Psalteröffnung führt. Die Schlundrinne ist noch mit der weissen und einige Falten bildenden Schleimhaut des Schlundes ausgekleidet, während die sie begrenzenden Lippen beim Rinde und beim Schafe zum grossen Theile von der charakteristischen Haubenschleimhaut bedeckt sind. Den Lippen der Schlundrinne dient als Grundlage eine Muskelschlinge, deren Fasern continuirlich in einander laufen und von welcher gleichzeitig die Schlundöffnung und die Hauben-Psalteröffnung umfasst wird; um die letztere Oeffnung bildet sie, da sie sich hier mit der Krümmungsfaserschicht der Haube vereinigt, eine Art Schliessmuskel. Bei Verkürzung dieser Schlinge werden die genannten Oeffnungen einander genähert.

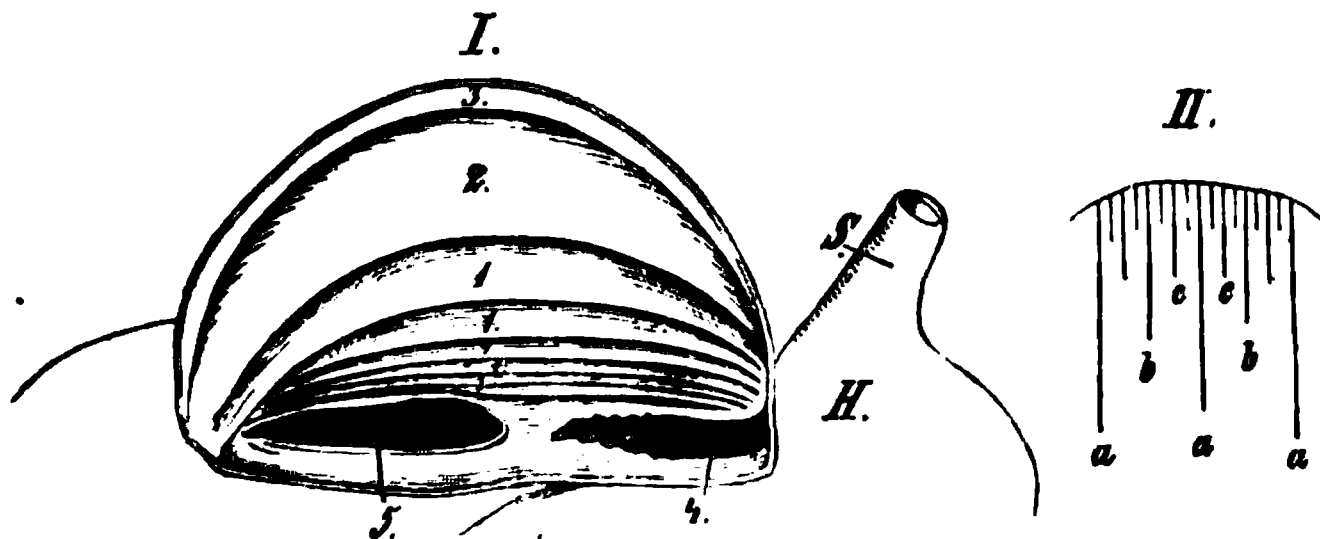
Noch eigenthümlicher als in den beiden vorhergehenden Abtheilungen stellt sich die Anordnung der Schleimhaut im Innern des **Psalters** heraus. Diese Magenabtheilung zeichnet sich dadurch aus, dass eine bedeutende Anzahl von verschiedenen grossen Blättern, in der Längsrichtung des Psalters fast parallel nebeneinander verlaufen und so geordnet sind, dass die gleich grossen Blätter nie aneinander zu liegen kommen, sondern, ihren verschiedenen Grössenverhältnissen nach, in sehr regelmässiger Weise miteinander abwechseln.

Die Blätter entspringen an der oberen Krümmung und theilweise an den Seitenwänden des Psalters, woselbst sie mit ihren oberen, convexen Rändern befestigt sind. Ihre unteren freien Ränder sind leicht concav und der unteren Krümmung resp. der Labmagenöffnung zugewendet; ihre freien Flächen sind den Flächen der Nachbarblätter zugekehrt. Die im mittleren Theile vorkom-

enden Blätter sind die längsten und reichen vom hinteren Psalterende bis über die Hauben - Psalteröffnung hinaus. Die mehr an den Seitenwandungen entspringenden werden progressiv kürzer und die den breiteren Blättern angehörigen auch schmaler.

Figur 85.

Längsdurchschnitt durch den gefrorenen Psalter eines Schafmagens von rechts gesehen.



I. Psalterdurchschnitt. H. Haube. S. Schlund. 1. l. grosse Blätter. 2. mittleres Blatt der mittleren Psalternische. 3. kleines Blatt. 4. Hauben-Psalteröffnung und die durch Längsfalten fortgesetzte Schlundrinne. 5. Psalter-Labmagenöffnung.

II. Schematischer Querschnitt von 2 grossen Psalternischen. a. grosse, b. mittlere, c. kleine Blätter; zwischen je zwei der genannten Blätter finden sich die kleinsten Blätter vor.

Ihrer Ausdehnung nach zerfallen die Blätter in grosse, mittlere, kleine und kleinste. Die grossen oder Hauptblätter, von denen beim Rinde 12—14, beim Schafe 10—12 vorkommen, sind so geordnet, dass sie sich in gewissen Abständen von einander befinden und grosse, bis in die Nähe der Labmagenöffnung hinunter reichende, spaltförmige Nischen begrenzen, deren offene Räume alle der Labmagenöffnung zugewendet sind (gerade so wie die Logen eines Theaters alle der Bühne zugewendet sind). Jede dieser Hauptnischen wird durch ein etwa bis zur halben Höhe des inneren Nischenraumes reichendes mittleres Blatt wiederum in 2 Hälften getheilt. Jede Hälfte wird durch ein kleines Blatt abermals in 2 Abtheilungen gebracht, die ihrerseits, durch die kleinsten Blätter nochmals getheilt werden. Auf diese Weise zerfällt jede Hauptnische in 8 nach oben progressiv kürzer und enger werdende secundäre, tertiäre und quaternäre Nischen oder Längsspalten, die sämtlich nach der Labmagenöffnung hin geöffnet sind. Die Reihenfolge der Blätter würde sich demnach folgendermassen herausstellen: ein grosses, ein kleinstes, ein kleines, ein kleinstes, ein mittleres, ein kleinstes, ein kleines, ein kleinstes, ein grosses etc.

Diese beschriebene Anordnung ist die allgemeine Regel; es kommen aber mannigfach hinsichtlich der Grösse der Blätter Ausnahmen vor, denn nicht selten erreicht ein mittleres Blatt fast die Höhe eines grossen etc. Die mehr an den Seiten entspringenden Blätter verhalten sich überhaupt unregelmässiger als die in der Mitte liegenden und gehen in der Nähe der Labmagenöffnung zuletzt in kurze Falten über. Die Zahl der Blätter des Psalters berechnet sich nach der Zahl der Nischen auf 96—112. Zählt man die zwischen jeder Blattrihe noch vorkommenden Reihen von Wärrchen, die kleine linienartige Vorsprünge bilden, auch noch mit zu den Blättern, so würde sich die Zahl derselben verdoppeln und sich auf 192 — 224 herausstellen. Beim Schafe und der Ziege sind der Regel nach einige Psalternischen weniger vorhanden; die kleinsten Blätter sind bei diesen Thieren häufig nur linienartig, doch habe

ich sie auch sehr entwickelt gefunden. Sämmtliche Blätter sind von zahlreichen, kleinen Wärrchen bedeckt; ihr Epithel löst sich leicht ab und bleibt meist an den m. o. w. ausgetrockneten Futtermassen kleben, welche sich zwischen den einzelnen Spalten in Form von dünnen Scheiben vorfinden. Die aus dem Psalter in den Labmagen führende Oeffnung (Psalterlabmagenöffnung) liegt an der unteren Krümmung des Psalters und nimmt den größten Theil derselben in Anspruch. Sie ist lang, spaltenförmig, im aufgeblähten, getrockneten oder gefrorenen Magen oval und wird von ein Paar grosse Schleimhautfalten eingefasst, an welchen die Psalter- und Labmagenschleimhaut zusammenstossen. Da die Psalter - Labmagenöffnung unter der hinteren Hälfte des Psalters ihre Lage hat, so fallen die zwischen den Blättern derselben eingeschichteten mehr ausgetrockneten Futtermassen bei ihrer Lostrennung in senkrechter Richtung in den Labmagen hinein. Am vorderen Theile der kleinen Krümmung setzt sich die Schlundrinne mittelst einer Rinne bis zur Psalterlabmagenöffnung fort; diese Rinne ist jederseits durch eine mit Wärrchen besetzte Längsfalte gebildet und ermöglicht das direkte Eintreten von Flüssigkeiten aus der Schlundrinne in den Labmagen.

Der **Labmagen** ist von einer zarten, Cylinderepithel tragenden Schleimhaut ausgekleidet; dieselbe ist roth gefärbt (oft mit einem Stich ins Gelbliche) sammetartig weich, schlüpfrig und bildet durch Verdoppelung (14 — 16 bei Rinde und 13—15 bei Schafen und Ziegen) lange, ziemlich breite Falten, die um die Psalterlabmagenöffnung herum ihren Anfang nehmen, sich auf der Innenfläche nach hinten und unten in etwas spiraliger Richtung hinziehen und sich im hinteren enger werdenden Theile des Labmagens verlieren. So wie diese Falten reichen besitzt die Schleimhaut Labdrüsen; hinter denselben, in der Pylorushöhle, finden sich Schleimdrüsen. Ausserdem kommen im Labmagen noch kleine solitäre Lymphfollikel vor. Die in den Zwölffingerdarm führende Pfortneröffnung ist eng und mit einer starken Kreisfaserschicht organischer Muskeln umgeben.

**Verrichtungen des Wiederkäuermagens.** Da der Magen der Wiederkäuer nicht allein Chymificationsorgan ist, sondern auch noch die Bestimmung hat, die Nahrungsmittel vor ihrer Berührung mit dem Magensaft in sonstiger Weise vorzubereiten, dieselben wieder nach der Maulhöhle zurückzuschaffen etc., so sind die Functionen desselben complicirter als die des Magens der übrigen Hausthiere und vielfach noch nicht so genügend erforscht, dass sich nicht noch mancherlei Controversen in der Physiologie des Wiederkäuens vorfinden.

Jede Magenabtheilung hat in Betreff der zu verdauenden Futtermassen ihre besondere Bestimmung. In dem **Wanste** werden die grobgekauten härteren und festeren Nahrungsmittel nach ihrer ersten Aufnahme eingeweicht und mit den in demselben befindlichen Flüssigkeiten, die wesentlich aus den aufgenommenen Getränken und dem hinabgeschluckten Maulspeichel bestehen, durchtränkt. Der Wanst ist deshalb als der **Macerationsmagen** aufzufassen, der die zum zweiten Male zu kauenden Massen für die zweite Mastication und die später eintretende Chymification vorbereitet und geschickt macht. Die **Haube** ist strenggenommen nur ein Appendix des Wanstes, in welchem sich ebenfalls grobgekauetes Futter und überdem noch viel Flüssigkeit vorfindet. Für die Bewegung, welche der Hin- und Hertransport des Futters im Wiederkäuermagen nothwendig ist, ist sie von der grössten Bedeutung und sie wird deshalb von Fürstenberg in dieser Beziehung mit der Zunge verglichen. Gleichzeitig ist sie der Ort, wo sich der Weg der Futterstoffe zum Wanst bestimmten Futterstoffe von demjenigen abzweigt oder vielmehr in den fortwährenden Strom, welcher zu dem Psalter und Labmagen hinführt. In Beziehung auf die Nahrungsmittel, die, gegenüber dem Wanste, nur kleine Haube wegen ihrer tiefen Lage und sonstigen Verhältnisse, richtung als ein zu energischen Zusammenziehungen befähigtes Flüssigkeitsreservoir angesehen, von dem aus theils die im Wanste befindlichen Futtermengen nach Bedürfniss durch die trichterförmige Schließöffnung (den Magenschlundkopf) hineingehoben, gleichsam hineingeschwemmt werden. In ersterer Beziehung ist sie daher als **Humectationsmagen**, in letzterer als **Expulsionsmagen** zu bezeichnen.

lassen anzusehen. Der Psalter scheint, da er selber keine Säfte absondert, lediglich die Bestimmung zu haben, den bei der Rumination sehr fein gekauten Nahrungsmitteln einen Theil ihrer Flüssigkeit zu entziehen und sie in einem weniger feuchten Zustande dem Labmagen zu übermitteln; er ist daher wesentlich als Exsiccationsmagen aufzufassen. Der Labmagen ist der eigentliche Verdauungsmagen oder Chymificationsmagen: in ihm nehmen die Nahrungsmittel unter dem Einflusse des hier abgesonderten Magensaftes erst die Beschaffenheit des Speisebreies oder Chymus an. Sieht man von den aufgenommenen Flüssigkeiten ab, welche, besonders wenn sie in grossen Massen aufgenommen werden, in alle vier Mägen gleichzeitig gelangen, und verfolgt den Gang der zur Rumination bestimmten Nahrungsmittel, so ist derselbe folgender:

Bei der Aufnahme des Futters wird dasselbe nur grob und oberflächlich gekaut und geht in grossen Bissen hauptsächlich in den dem linken Wanstsacke angehörigen Vorhof, der in die Haube gelangte Theil der verschlungenen Nahrungsmittel wird bei den Zusammenziehungen der letzteren ebenfalls in den Wanst übergeführt. Von dem Vorhofe aus gehen die Futtermassen nun in kreisender (nach Fürstenberg in spiraliger) Bewegung den Weg durch den ganzen Wanst, gelangen von dem linken Wanstsacke in den rechten und von letzterem wieder in den Wanstvorhof, resp. in die Haube zurück. Bei dem willkürlich ausgeführten Acte des Wiederkäuens müssen einzelne Futterabtheilungen in die trichterförmige Schlundmagenöffnung (Magenschlundkopf) zurücktreten, um durch den Druck wieder in die Maulhöhle zu gelangen. Dies geschieht in der Weise, dass unter Theilnehmung der Bauchpresse sich die Haube zusammenzieht, wodurch nicht allein die darin enthaltene, mit Futterstoffen vermengte Flüssigkeit, sondern auch, da gleichzeitig auch die Bauchpresse ein Druck auf den Wanst ausgeübt wird, die im Wanstvorhofe befindlichen Futtermassen in den geöffneten Magenschlundkopf getrieben werden. Da dieser trichterförmige Schlundkopf von Muskelfasern versehen ist, so werden die in ihn hineingetriebenen Massen durch seine Zusammenziehung festgehalten und durch die gleichzeitig eintretenden peristaltischen Schlundbewegungen nach der Maulhöhle zurückbefördert. In der Maulhöhle wird der aus dem Pansen kommende Inhalt nun zum zweiten Male sehr sorgfältig wiedergekaut, ruminirt) und in sehr verkleinertem, breiigen Zustande in kleinen Bissen hinabgeschluckt. Der am Magen angelangte, wiedergekaute Bissen nimmt nun seinen Weg, der Regel nach, direkt durch die Schlundrinne\*) in den dritten Magen, ohne in

\*) Bis in die neueste Zeit hinein hat man von manchen Seiten her Bedenken gegen die Annahme erhoben, dass die Schlundrinne Flüssigkeiten und fein gekaute Futterstoffe mit aus dem Schlunde in den dritten resp. vierten Magen befördern könne. Man hat sogar für eine Unmöglichkeit erklärt. Man glaubte, da der untere Verschluss der Schlundrinne fehle, dass die Flüssigkeiten nothwendig in die Haube fallen müssten und von dieser aus in den Psalter befördert werden könnten. Dies mechanische oder physikalische Bedenken ist aber ganz ungerechtfertigt und wird durch ein äusserst einfaches Experiment widerlegt, durch welches man zugleich darthun kann, dass die Schlundrinne, trotzdem ihr die untere Wand fehlt, dennoch Flüssigkeiten mit derselben Leichtigkeit in den dritten Magen befördern kann, als wenn sie eine untere Wand besässe. Nimmt man nämlich irgend ein beliebiges, innen glattes Rohr — z. B. ein Stück von Arundo donax, das sich am leichtesten handhabt — und schneidet an der einen Seite die Spitze ab und auf eine gewisse Strecke derartig weg, dass man an dieser Stelle eine offene Rinne erhält, und bringt dies Rohr mit einer mit Wasser gefüllten Spritze in Verbindung, so beobachtet man, wenn man die offene Rinne nach unten wendet, dass das durch das Rohr geleitete Wasser sich so verhält als wenn die untere Wand gar nicht fehlte, d. h. es entleert sich ohne erheblichen Verlust — einige Tropfen beim Anfange des Spritzendruckes ausgenommen — an dem der Spritze entgegengesetzten Ende, es fällt keinesweges wegen der fehlenden unteren Wand zu Boden, wie man dies bei der Schlundrinne theoretisch angenommen hat. — Wie es sich nun mit der Spritze und dem theilweise in eine offene Rinne umgewandelten Rohr verhält, so verhält es sich auch mit dem Schlunde und der Schlundrinne. Mittelst der Druckkraft der Schlundmuskulatur (welche dem Spritzendruck entspricht) wird die verschluckte flüssige oder breiige Masse durch die unten offene Schlundrinne direkt und geraden Weges durch die Hauben-Psalteröffnung (welche dem offenen Ende des Rohres entspricht) in den dritten resp. vierten Magen geführt, ohne dass es wegen der fehlenden Wand physikalisch nothwendig wäre, dass erheblichere Flüssigkeitsmengen in die Haube fielen. Es erweist sich daher die Schlundrinne, ganz abgesehen davon, dass sie weit dieselbe befähigt ist, sich zum m. o. w. vollständigen Rohre zu schliessen, als

den Wanst oder in die Haube zu fallen. Im vorderen Ende des Psalters schieben sich die weichen breiigen Futtermassen in die verschiedenen Nischen des Psalters und zwischen die einzelnen Blätter desselben; durch nachfolgende, zum zweiten Male gekaute Futtermassen werden sie allmählig dem hinteren Psalterende zugeschoben und fallen von hier durch die unter ihnen befindliche Oeffnung in den Labmagen hinein, um der eigentlichen Magenverdauung unterworfen zu werden. Kleine Flüssigkeitsschlucke passiren wie die breiigen Futterbissen die Schlundrinne ebenfalls, gelangen aber sofort durch die Psalter-Labmagenöffnung in der die Schlundrinne fortsetzenden Längsrinne in den Labmagen. Die genaueren Vorgänge dieses complicirten Aktes müssen der speziellen Physiologie vorbehalten bleiben.

2. Die Leber ist bei den Wiederkäuern verhältnissmässig klein und liegt ganz in der rechten Unterrippengegend. Der scharfe Rand ist nach rechts und unten, der stumpfe nach links und oben gekehrt, über den letzteren geht die hintere Hohlvene an das Zwerchfell, ohne auf der vorderen Fläche eine Rinne zu bilden. Die Lappung ist an der Rindsleber wenig auffallend, da sich an unteren Rande statt eines tiefen Einschnittes nur ein m. o. w. ausgeprägter Ausschnitt vorfindet. Bei den kleinen Wiederkäuern sondern sich die Lappen jedoch schärfer von einander. Man kann nur einen linken und rechten Lappen unterscheiden; der rechte ist der grössere und hat den Spigelschen Lappen an seiner hinteren Fläche. Zwischen der hinteren Hohlvene und der

Figur 86.

Leber eines jungen Rindes von der hinteren Fläche gesehen.

Bg. Blasengang. r. B. noch vorhandene Nabelvene, die später meist verschwindet. G. gemeinschaftlicher Gallengang Gb. Gallenblase. H. hintere Hohlvene. P. Pfortader. Spigelscher Lappen. V. L. viereckiger Lappen.

eine wahre, in den Psalter und Labmagen führende Fortsetzung des Schlundes, welche die Aufgabe hat, die für diese Mägen bestimmten Nahrungsmittel und Getränke ohne Umwege in dieselben einzuführen. Dass von den die Schlundrinne passirenden Substanzen bei Ungleichheiten derselben etc., gelegentlich Theile in die Haube gelangen, und dass bei Zusammenziehungen der Haube gleichzeitig mit durch die Hauben-Psalterfalten gepresst werden, ist überhaupt nicht auffällig, namentlich aber dann nicht, wenn es sich um gewaltsame Experimente handelt. Die Schlundrinne muss bei unseren Hausthieren als der einzig normale Zugang zu dem dritten und vierten Magen erachtet werden. Ohne diesen entsteht Confusion!



berpforte erhebt sich die Leberoberfläche und bildet eine m. o. w. stark markirte Hervorragung, die von einigen Anatomen mit dem viereckigen Lappen des Menschen (*lobus quadratus*) verglichen wird, während Gurlt die bei den Wiederkäuern kaum bemerkbare (beim Schweine aber ausgeprägter vorkommende) Erhabenheit zwischen der Gallenblase und der Leberpforte als viereckigen Lappen ansieht.

In der Nähe des unteren Randes, da wo man die Grenze zwischen dem linken und rechten Lappen annehmen kann, findet sich ein Einschnitt, in welchen beim Fötus die Nabelvene eintritt. Da letztere häufig ganz verschwindet, haben ältere Rinder in der Regel kein Nabelband, welches sich bei jüngeren Thieren und zuweilen auch noch bei älteren vorfindet. Ebenso fehlt an der Leber der Wiederkäuer das Aufhängeband; die breiten Bänder und das Kranzband sind vorhanden.

An der hinteren Fläche des rechten Leberlappens liegt die **Gallenblase** (*vesicula bilis* s. *cystis fellea*, *cholecystis*), ein birnförmiger, membranöser Sack, welcher als Sammelbehälter für den Theil der Galle dient, der nicht bei der Verdauung verwendet wird, und den man je nach Umständen daher verschieden angefüllt findet. Bei einzelnen Krankheiten findet sich die Gallenblase überaus stark ausgedehnt und strotzend gefüllt. An der Gallenblase unterscheidet man den Grund, den Körper und den Hals.

Der Grund (*fundus*) ist der unterste, weite Theil derselben; er ist abgerundet und ragt bei den Wiederkäuern immer über den unteren Leberrand hervor. Der Körper (*corpus*) bildet den mittleren Theil der Gallenblase; er liegt mit der hinteren Wand frei; mit seiner vorderen Wand ist er in eine Grube, für die Gallenblase bestimmte Grube (*fossa vesicae felleae* h.) eingesenkt und mit dem Leberparenchym durch Bindegewebe verbunden. Das Hals (*cervix*) ist der oberste, enge Theil; er geht in den Ausführungsgang der Gallenblase oder den Blasengang (*ductus cysticus*) über. Letzterer läuft bis zur Leberpforte und verbindet sich mit dem die Lebergallengänge (*ductus hepatici*) aufnehmenden Hauptgange zu dem gemeinschaftlichen Gallengange (*ductus choledochus*) welcher beim Kinde in einer Entfernung von 50 — 70 Cm. vom Pförtner in den Zwölffingerdarm mündet, beim Schafe und bei der Ziege sich aber vorher erst mit dem Ausführungsgange der Bauchspeicheldrüse verbindet und 25 — 35 selbst 40 Cm. vom Pförtner entfernt den Zwölffingerdarm schräg durchbohrt — d. h. in gestreckter Richtung mit letzteren gemessen.

Nahe am Halse der Gallenblase münden beim Rinde mehrere kleine Gallengänge direkt in die Gallenblase; diese werden die Leber-Blasengänge (*ductus hepatico-cystici*) genannt. Durch sie ergießt sich nur ein Theil der Galle in die Blase; die Hauptmasse derselben fließt, ausser der Verdauungszeit, wenn sie im Darne keine Verwendung findet, aus dem gemeinschaftlichen Gallengange durch den Blasengang in die Blase zurück.

Die Gallenblase und ihr Ausführungsgang ist von dem serösen Ueberzuge der Leber mit überzogen. Ausserdem besteht sie noch aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Letztere hat viele kleine Fältchen und Grübchen, so dass die innere Fläche netzartig erscheint und ein areolirtes Ansehen hat.

3. Die Bauchspeicheldrüse ist bei dem Rinde nicht kleiner, als bei dem Pferde; sie besteht, wie bei diesem, aus zwei Schenkeln, nämlich einem querliegenden und einem von vorn nach hinten gehenden, die zusammen an der rechten Seite einen Winkel bilden. Jener liegt auf dem linken Sacke des Pankreas, und ist mit ihm und mit dem breiten Ende der Milz durch Bindegewebe verbunden; er theilt sich nach hinten in zwei Fortsätze, welche die Fortader von unten umfassen. Der andere Schenkel ist dicker und länger

und liegt zwischen den Blättern des Netzes und der Krümmung des Zwölffingerdarmes an der rechten Seite. Bei dem Rinde ist sie (gestreckt gemessen) an 40—45 Cm. lang, und 8—10 Cm. breit. Sie hat in der Regel nur einen Ausführungsgang, welcher durch die ganze Drüse viele Verzweigungen bildet, an dem rechten Ende oder dem Kopfe der Drüse hervortritt und ungefähr 80—90 Cm. vom Pfortner entfernt in schiefer Richtung sich in den Zwölffingerdarm einsenkt, und mithin in grosser Entfernung — cr. 30—40 Cm — hinter dem gemeinschaftlichen Gallengange ausmündet. Nach Franck soll in nicht seltenen Fällen die Bauchspeicheldrüse noch einen sehr kurzen, aber weiten Ausführungsgang haben, der in den Ductus choledochus ausmündet.

Bei dem Schafe und der Ziege verbindet sich der einzige Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse mit dem gemeinschaftlichen Gallengange, welcher diesen den Zwölffingerdarm erreicht.

4. Die Milz ist verhältnissmässig klein und steht mit dem grossen Netze nicht in Verbindung wie bei den übrigen Hausthieren. Sie liegt an dem linken Sacke des Wanstes, an dessen vorderem Ende, und wird mit ihm und dem Zwerchfelle durch die Bauchhaut mittelst des Milz-Magen und Milz-Zwerchfellbandes verbunden. Bei dem Rinde ist sie von länglicher Gestalt, ziemlich gleichmässig breit und rundet sich nur an den beiden Enden etwas ab. Ihre Länge beträgt 45—50 Cm., ihre Breite 12—15 Cm. Bei dem Schafe und der Ziege ist sie stumpfeckig und mehr dreiseitig.

### Magen, Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz des Schweines.

1. Der Magen des Schweines ist verhältnissmässig grösser als der des Rindes und ziemlich lang gezogen. Der Grund hat einen dreieckigen Anhang, dessen Spitze nach hinten und rechts gerichtet ist. Auf dem kleinen, convexen Bogen senkt sich der Schlund trichterförmig ein; zwischen dem Schlunde und der starkwandigen Pfortnerhöhle findet sich noch eine taschenartige Ausbuchtung (Posche). Die Schleimhaut macht an der Schlundöffnung viele Falten und bildet am aufgeblasenen und getrockneten Magen ähnlich wie beim Pferde, eine halbmondförmige Klappe, welche an der oberen

Figur 87.

Magen, Bauchspeicheldrüse und Milz des Schweines von hinten gesehen



- Bsp. Bauchspeicheldrüse Mg. Magen. Z. Milz  
Pf. Pfortader. S Schlund. Z. Zwölffingerdarm  
1. kleine, 2. grosse Krümmung des Magens  
3. dessen blindsackartiger Anhang. 4. oberer  
5. unterer Schliesswulst des Pfortners 6. Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse 7. Ausmündungsstelle desselben in den Zwölffingerdarm  
8. gemeinschaftlicher Gallengang.



Wand an der linken Seite anfängt und an der unteren Wand nach rechts endet. Diese Klappe bildet sich auch am aufgeblasenen gefrorenen Magen. An der Stelle, wo am kleinen Bogen die Posche vorkommt, macht die Schleimhaut eine sehr starke, in das Lumen des Magens hineinspringende Falte, welche die linke Magenhälfte von der rechten am kleinen Bogen trennt. Ebenso erzeugt sie eine starke, die Höhle des dreieckigen Anhangs begrenzende Falte. Im Umkreise der Schlundöffnung und von einer der erwähnten Falten bis zur unteren reichend, behält die Schleimhaut in Form eines länglichen Viereckes den Charakter der Schlundschleimhaut bei; sie erscheint hier weisslich, glatt, im abgestrichenen Zustande trocken und grenzt sich durch einen scharf ausgesprochenen Rand von der eigentlichen Magenschleimhaut ab.

Die Verdauungszone der letzteren befindet sich im mittleren Theile des Magens an der grossen Krümmung und zieht sich an den Seitenrändern hin; sie characterisirt sich durch ihr braunfleckiges Verhalten und das Vorkommen von Labdrüsen, während die Schleimhaut nach dem Grunde und Pfortner zu weisslich erscheint und nur Schleimdrüsen und m. o. w. vereinzelt Lymphfollikel enthält. Die Pfortnerhöhle zeichnet sich durch das Vorkommen tiefer Falten aus. Ganz eigenthümlich ist der Verschluss des Pfortners gegen den Zwölffingerdarm zu. Es findet sich nämlich im oberen Theile desselben, in der Verlängerung des kleinen Bogens, ein stark hervorragender, in der Längsrichtung liegender, zapfenförmiger und von Schleimhaut überzogener Wulst — der obere Schliesswulst —, welcher eine muskulöse und aus Bindegewebe bestehende Grundlage hat und einem breiteren und flacheren Wulst

Figur 88.

Leber des Schweines von hinten gesehen.



rechter Leberlappen. 1' Spigelscher Lappen; auf demselben sind die an der Schweinsleber deutlichen Leberacini angedeutet. 2. rechte Abtheilung. 2' linke Abtheilung des mittleren Leberlappens. 2'' viereckiger Lappen. 3. linker Leberlappen. 4. Gallenblase. 5. Blasen-  
gang. 6. Lebergallengänge. 7. gemeinschaftlicher Gallengang. (Seine Einmündung vergl. Fig. 87. 8.). 8. Pfortader. 9. hintere Hohlvene. 10. verwachsene Nabelvene.

Carl's Anatomie von Leisoring u. Müller

— dem unteren Schliesswulst — der den Sphinkter des Pfortners vertritt und in der Verlängerung der grossen Krümmung liegt, entgegensteht.

Beide Wülste, zwischen denen sich noch die erwähnten Pfortnerfalten hinziehen, berühren sich und bringen einen derartigen Verschluss zu Stande, dass selbst der Austritt der Luft aus dem aufgeblasenen Magen meist verhindert wird.

2. Die Leber ist verhältnissmässig gross und zerfällt in drei Hauptlappen, von denen der mittlere meist der grösste ist und durch einen tiefen Einschnitt wiederum in 2 Lappen getheilt wird, so dass, besonders von der hinteren Fläche aus, die Leber des Schweines vierlappig erscheint. Der Spigelsche Lappen ist stark ausgeprägt; der viereckige Lappen liegt zwischen der Gallenblase, der Pfortader und dem Nabelbande. Die rechte Abtheilung des Mittellappens trägt die tief eingesenkte Gallenblase, welche nicht den unteren Leberrand erreicht. Die Gallengänge verbinden sich mit dem Blasengange bald, nachdem derselbe die Gallenblase verlassen hat und bilden einen ziemlich langen gemeinschaftlichen Gallengang, der den Zwölffingerdarm 2—5 Cm. weit vom Pfortner durchbohrt. Leberblasengänge fehlen. Die hintere Hohlvene tritt am oberen Leberrande nahe dem Spigelschen Lappen an die Leber und wird bis dahin, wo die Lebervenen sich in sie ergiessen, m. o. w. oder auch gänzlich vom Leberparenchym umgeben. Die Leberläppchen oder Leberinseln (*acini*) sind in der Schweinsleber am deutlichsten markirt, und stellen kleine rundliche oder unregelmässig eckige, abgegrenzte Felder dar. Die breiten Bänder der Leber fehlen. Das Nabelband tritt in die Spaltung des Mittellappens ein.

3. Die Bauchspeicheldrüse verhält sich wie beim Pferde; sie ist vierlappig; der mittlere Lappen zieht sich lang am Zwölffingerdarme hin. Der einzige Ausführungsgang mündet 12—20 Cm. weit hinter der Mündungsstelle des gemeinschaftlichen Gallenganges. Oefter geht vom rechten Lappen zum mittleren noch ein separater Drüsenschengel.

4. Die Milz ist lang, zungenförmig und mit Ausnahme ihrer äussersten Enden, fast gleich breit. Die äussere Fläche ist eben, die innere hat längs der Gefässrinne eine kammartige Erhöhung, durch welche die Milz dreikantig erscheint. Die Farbe ist hellröthlich. Die Malpighischen Körper sind deutlich sichtbar.

## Magen, Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz der Fleischfresser.

I. Der Magen der Fleischfresser ist am linken Ende abgerundet und fast kugelig; das rechte Ende desselben verengt sich so, dass es darmähnlich wird. Ersteres liegt in der linken Unterrippengegend und grenzt an den linken Leberlappen; bei starker Ausdehnung erreicht es die untere Magenwand. Die Grösse und Abweichungen, die die Fleischfressermagen zeigen, beziehen sich hauptsächlich auf die linke Magenhälfte, die äusserst ausdehnungsfähig ist. Die rechte stark wandige Pylorusabtheilung behält selbst beim ausgedehntesten Magen ihren darmähnlichen Charakter bei; dieselbe krümmt sich nach rechts, hinten und aufwärts und geht in den Zwölffingerdarm über. Dieser stösst bei seinem Ursprunge an die Leber, macht einen kleinen Knick und läuft dann an der rechten Seite nach hinten bis in die Nähe des Beckens; hier bildet er eine hintere Krümmung und läuft, indem ihm das Dünndarmgekröse zur rechten bleibt, nach links, um in den Leerdarm überzugehen.

Der Schlund senkt sich gerade und mit trichterförmiger Mündung in die linke Magenhälfte ein; seine Schleimhaut setzt sich nicht in den Magen fort. Die Magenschleimhaut bildet zahlreiche, in der Längsrichtung etwas geschlängelt verlaufende Falten und ist grösstentheils roth gefärbt. In der Mitte

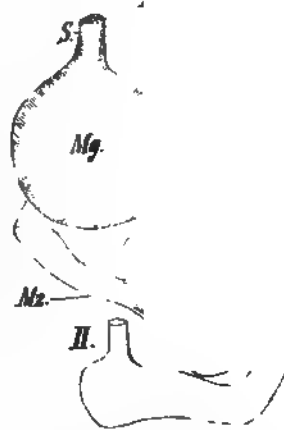
irgend wird sie mehr gelblich; dieser Theil enthält Schleimdrüsen, während in dem übrigen Labdrüsen vorkommen. Um die Schlundöffnung herum findet sich unter der Schleimhaut eine weitschenklige, hufeisenförmige Muskelschleife; sie bildet aber keine Schlinge wie am Pferdemaen; es laufen vielmehr Bündel aus einem Schenkel in den anderen und bilden um die Schlundöffnung herum einen weiten muskulösen Ring. Der Katzenmagen ist noch mehr ausgezogen, wie der Magen des Hundes, stimmt aber bei Vielfressenden Katzen mit ihm ziemlich überein.

Figur 39.

1. Hzn. Zwölffingerdarm, Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz des Hundes; die Leber ist eingeschlagen, dass ihre hintere Fläche sichtbar wird.

2. vollständig leerer und zusammengezogener Magen einer Katze.

1. Bauchspeicheldrüse. L. Leber Mg. Magen sein rechter, darmähnlicher Theil.  
 2. Milz. S. Schlund. Z. Zwölffingerdarm.  
 3. rechter Leberlappen, 1' Spigelscher Lappen 2' 2" und 2" Unterabtheilungen des rechten Leberlappens. 3. linker Leberlappen. 4. viereckiger Lappen. 5. Gallenblase. 6. Blasengang 7. Lebergallengänge. 8. gemeinschaftlicher Gallengang. 9. Pfortader. 10. rechter, 11. linker Theil der Bauchspeicheldrüse; ihr Ausführungsgang ist in der punktirte Linie dargestellt; er mündet als 12., der kleine Ausführungsgang, mit 8. und als 13., der grosse Ausführungsgang, in den Zwölffingerdarm.



2. Die Leber zerfällt in drei Hauptlappen, von denen der linke der grösste ist; er ist oval, meist ungetheilt, in seinen Randern aber mehrfach eingeschnitten. Der Mittellappen ist in seiner Gesamtheit herzförmig und bildet durch seine tiefe Einschnitte drei Lappen. Zwischen dem mittleren und rechten liegt die Gallenblase, für welche jeder dieser Lappen eine tiefe Aushöhlung besitzt; sie reicht nicht den unteren Rand der Leber und wird auf der vorderen Leberfläche etwas sichtbar. Der rechte Lappen ist kurz und dick; in seinem Spigelschen Lappen findet sich eine tiefe Aushöhlung für die rechte Niere. Mit dem Rande des Spigelschen Lappens steht der hinsichtlich seiner Grösse und Einschnitte sehr veränderliche viereckige Lappen in Verbindung; er liegt zwischen der Pfortader und dem oberen Leberausschnitt. Oefter findet sich unter der Pfortader noch ein ähnlicher Lappen. Die Hohlvene, die vor ihm und dem Spigelschen Lappen an das Zwerchfell tritt, ist öfter vom Leberparenchym ringförmig umgeben. Aus der Leber treten 3 — 4 Lebergallengänge, welche sich mit dem Blasengänge zum gemeinschaftlichen Gallengange verbinden, der sich, einige Centimeter weit vom Pfortner entfernt, in den Zwölffingerdarm ergiesst. Die Leber der Katze zeigt ähnliche Verhältnisse, doch ist der rechte Mittellappen sehr gross und der Gallenblasengang m. o. w. verlängert (besonders auffällig bei den grossen Katzen, Löwen etc.).

3. Die Bauchspeicheldrüse ist sehr lang, schmal und blassroth von Farbe. Sie liegt zwischen den Blättern des Zwölffingerdarmgekröses und des grossen Netzes. Da sie sich am Anfangstheile des Zwölffingerdarmes winkelig umbiegt, so bildet sie einen linken und rechten Schenkel. Der rechte verläuft mit dem Zwölffingerdarm und liegt anfänglich hart an demselben; der linke, etwas dickere und breitere, liegt im Netz. Die Bauchspeicheldrüse mündet beim Hunde mit 2 Gängen, von denen der eine mit dem gemeinschaftlichen Gallengange, der andere in einiger, (aber verschiedener) Entfernung hinter demselben in den Zwölffingerdarm ausmündet. Bei der Katze hat die Drüse nur einen Ausführungsgang, der mit dem gemeinschaftlichen Gallengange mündet.

4. Die Milz ist zungenförmig und hellröthlich von Farbe. Das Mittelstück ist der schmalste Theil derselben, das hintere Ende der breiteste. Sie steht mit dem linken Sacke des Magens durch das grosse Netz in so lockerer Verbindung, dass von einem Milzmagenbande kaum die Rede sein kann. Sie zieht sich durch die linke Flankengegend bis in die Nähe des Beckens hin.

### E. Der Darmkanal.

Der Darmkanal (*tractus intestinalis s. intestinorum*) ist das längste Stück des Verdauungsschlauches und stellt eine vielfach gewundene Röhre dar, die vom Magen bis zum After reicht. Die Länge desselben ist jedoch bei unseren Hausthieren sehr verschieden; die bedeutendste Länge besitzt der Darmkanal bei den kleinen Wiederkäuern, am kürzesten dagegen ist er bei den Fleischfressern. Nach Gurlt hat der Darmkanal des Pferdes etwa 9 — 11 mal die Länge des Körpers, von der Nase bis zum After; der des Rindes 17 — 22 mal, des Schafes und der Ziege 23 — 28 mal, des Schweines 15 — 18 mal, des Hundes 5 — 5½ mal und der Katze 4 — 5½ mal. Hierbei ist zu bemerken, dass die Länge des Darmes gewöhnlich zur Weite in umgekehrten Verhältnisse steht, so dass ein enger Darm in der Regel länger, ein weiter kürzer ist.

Wegen seiner verschiedenen Weitenverhältnisse wird der Darmkanal in den Dünndarm und den Dickdarm eingetheilt, von denen jeder wiederum in mehrere Unterabtheilungen zerfällt. Die von willkürlichen Muskeln umgebene Ausmündung des Darmkanales wird der After genannt.

#### I. Der Dünndarm.

Der Dünndarm oder der enge Darm (*intestinum tenue s. angustum*) bildet eine beim Pferde 21 — 22 Meter lange Röhre von ziemlich gleichem Durchmesser, welche sich vom Pfortner des Magens bis zur kleinen Krümmung des Blinddarmes erstreckt. Derselbe hängt zum grössten Theile an einer von der oberen Wand der Bauchhöhle herkommenden mächtigen Bauchfellduplicatur dem Dünndarmgekröse, welches zahlreiche Aeste der vorderen Gekrösarterie und vom sympathischen Nerven stammende Nerven umschliesst, und dessen Ursprungsstelle die vordere Gekröswurzel genannt wird. Der nur an einem kurzen Gekröse befestigte Anfangstheil des Dünndarmes heisst der Zwölffingerdarm.\*) Der an dem eigentlichen, langen und beweglichen

\*) Der Zwölffingerdarm besitzt beim Menschen eine Länge, die etwa der Breite von zwölf Fingern entspricht. Den Leerdarm findet man in Cadavern gewöhnlich leer. Daher die Namen.

Dünndarmgekröse hängende Theil zerfällt in den Leerdarm und den Hüft-  
darm. Die Letzteren beiden sind daher auch wohl als der Gekrösetheil des

Figur 90.

Gesamtübersicht des Darmkanales des Pferdes, von links gesehen.



i  
c

der Zwölffingerdarm läuft rechts, vom Dickdarm verdeckt, nach oben und tritt hinter  
er vorderen Gekrösearterie (2) nach links hinüber, um in den Leerdarm überzugehen  
der an einem langen Gekröse hängende Leerdarm. c. der in den Blinddarm ausmün-  
ende Hüftdarm. d. der Blinddarm; das ihn von links verdeckende Dünndarmgekröse ist  
geschnitten, um ihn zur Anschauung zu bringen. e. und f. zeigen die aus der Lage ge-  
rechte, durch ein kurzes Gekröse verbundene, colossale Grimmdarmschlinge; e. die unteren  
Lagen, f. die oberen Lagen, g. der an dem langen Mastdarmgekröse befestigte Mastdarm.

Dünndarmes (*intestinum mesenteriale*) bezeichnet worden. Sie bilden, da sie länger sind als das sich an sie befestigende Gekröse, eine grosse Anzahl bogenförmiger Schlingen (*ansae*) deren convexer Rand frei ist, während sie an dem concaven Rande derselben das Gekröse anheftet.

Der **Zwölffingerdarm** oder **Gallendarm** (*intestinum duodenum*) ist diejenige Abtheilung des Dünndarmes, welche beim Pferde vom Pfortner des Magens bis zur linken Niere reicht und etwa 1 Meter lang ist. Wie schon Seite 370. erwähnt, hat derselbe bei seinem Ursprunge aus dem Magen seine grösste Weite und bildet sofort nach vorn und oben eine Krümmung und eine 10 — 12 Cm. lange birnförmige Erweiterung, welche man auch als die rechte vordere Krümmung bezeichnet. Dann geht er, nachdem er sich etwas eingeschnürt und sofort wieder erweitert hat, in der rechten Unterrippengegend an der hinteren Fläche der Leber nach aufwärts, krümmt sich hier bei jedoch noch erst nach hinten und unten und bildet seine rechte hintere Krümmung, in deren Concavität der Kopf der Bauchspeicheldrüse seine Leber hat und der Lebergallengang und der pankreatische Gang ausmünden. In dem oberen Theile der Leber zieht sich der Zwölffingerdarm dann nach hinten bis zur rechten Niere, wendet sich von hieraus, über dem Grimmdarm der Mittellinie des Körpers und tritt, die hintere Krümmung bildend, in der Gegend des ersten Lendenwirbels hinter der vorderen Gekröswurzel auf die linke Seite, um unter der linken Niere in den Leerdarm überzugehen.

In seinem Verlaufe wird der Zwölffingerdarm durch eine längere Bänderfalte, das Leber - Zwölffingerdarmband (*lig. hepatico-duodenale*) an die Leber und durch eine kürzere, das Nieren - Zwölffingerdarmband (*lig. duodeno-renal*) an die rechte Niere befestigt. Ausserdem steht er noch mit dem Grunde des Blinddarmes und dem Mastdarm durch eine Gekröseabtheilung in Verbindung.

Der **Leerdarm** (*intestinum jejunum*) ist eine Fortsetzung des Zwölffingerdarmes und nimmt seinen Namen da an, wo das Gekröse anfängt länger zu werden. Er ist der bei Weitem längste Theil des Dünndarmes und wird seiner ganzen Ausdehnung nach durch das lange Dünndarmgekröse getragen. Er verläuft in unregelmässigen Windungen von der linken Unterrippengegend bis in die linke Flankengegend, theils auf den linken Lagen des Grimmdarmes theils zwischen den Dickdärmen liegend und ist der in seinen Lageverhältnissen veränderlichste Theil des ganzen Darmkanales.

Der **Hüftdarm** oder **Krummdarm** (*intestinum ilium*) ist der Endtheil des Dünndarmes. Er geht in der linken Flankengegend aus dem Leerdarm mit bestimmten Grenzen hervor, läuft nach rechts, tritt von hinten und unten gegen den Grund des Blinddarmes und senkt sich in der kleinen Krümmung desselben in der Nähe und links vom Grimmdarmursprunge ein. Beim Pferde unterscheidet er sich vom Leerdarm durch seine dickeren Wände, die etwa 1 Meter und darüber vom Blinddarm entfernt, dem Ansehen und Gefühle nach mit der Brustportion des Schlundes verglichen werden können. Man findet ihn im Cadaver stets stark zusammengezogen und scheinbar enger als er

Leerdarm, obwohl er in Wirklichkeit etwas weiter ist als dieser. In der Regel finden sich im Hüftdarm auch noch einige Futtermassen vor. Ausser dem allgemeinen Dünndarmgekröse, welches sich vom Leerdarm continuirlich auf den Hüftdarm fortsetzt, besitzt derselbe noch ein eigenes Hüftblinddarmgekröse, durch welches er mit dem Blinddarme in Verbindung steht.

**Struktur des Dünndarmes.** Die Dünndarmwand besteht wie die Wandung des Magens aus drei Häuten, einem serösen Ueberzuge, der Muskelhaut und der Schleimhaut.

Die seröse Haut, die eine Fortsetzung des Bauchfelles ist, überzieht den Darm von allen Seiten und lässt nur da einen schmalen Streifen frei, wo die beiden Gekrösblätter an dem Gekrösrande oder der Mesenterialanheftung zusammenstossen und die Gefässe des Darmes ein- und austreten.

Die Muskelhaut hängt durch Bindegewebe mit der serösen Haut innig zusammen; mit der Schleimhaut steht sie dagegen nur in einer mehr lockeren Verbindung. Man kann an ihr deutlich zwei Schichten unterscheiden. Die äussere Schicht wird von Längsfasern gebildet, die sich über das Darmrohr gleichmässig verbreiten; die tiefer liegende Ringfaserschicht bildet meist das ganze Darmrohr umkreisende vollständige Ringe und kreuzt sich rechtwinklig mit den Längsfasern.

Die Schleimhaut ist weich, sammetartig, sehr gefässreich und von grau-röthlichem oder gelbröthlichen Ansehen. Die zwischen ihr und der Muskelhaut liegende, aus lockerem Bindegewebe und elastischen Fasern bestehende submuköse Bindegewebsschicht (*tunica submucosa s. nervea*) ist reichlich mit Blutgefässen und Nerven durchzogen; sie gestattet eine Verschiebung der Schleimhaut und die Bildung von Falten. (Letztere sind indess bei unseren Hausthieren nicht so in die Augen springend wie dies beim Menschen, bei dem sich stark hervorragende Querfalten — *plicae s. valvulae conniventes Kerkringii* — finden, der Fall ist). Die mit dem submukösen Bindegewebe in Verbindung stehende Fläche der Schleimhaut ist mit einer Lage glatter Muskelfasern versehen. Das eigentliche Schleimhautgewebe besteht aus einem m. o. w. feinen Bindegewebsnetze, in welchem zahlreiche Lymphkörperchen eingelagert sind (adenoides Gewebe) und wird von einfachem Cylinder-epithel bedeckt.

Besonders bemerkenswerth wird die Dünndarmschleimhaut durch das Vorkommen zahlreicher Zotten auf der inneren Oberfläche derselben, durch die Einlagerungen drüsiger Gebilde und durch das Auftreten von Lymphfollikeln.

a. Die **Darmzotten** (*villi intestinales*) sind feine, fadenförmige Anhänge der Schleimhaut, die so dicht an einander gelagert sind, dass man sie bei oberflächlicher Betrachtung der inneren Darmfläche leicht übersieht; sie können aber mit blossen Auge sehr gut wahrgenommen werden, wenn man das betreffende Darmstück in klares Wasser bringt. In diesem nehmen sie sich dann wie eine dichte Rasenfläche aus, und flottiren hin und her. Diese bei unseren Hausthieren verschieden entwickelten, cylinder-, keulen- oder kegel-etc. förmigen Zotten sind dem Dünndarm eigenthümlich und finden sich vom Anfange des



Zwölffingerdarmes bis zum Ende des Hüftdarmes in demselben vor; sie bestehen wie die Schleimhaut selbst aus adenoidem Bindegewebe, in dem sich glatte Muskelzellen vorfinden und ein sehr zierliches, meist aus einer einzelnen kleinen Arterie hervorgehendes und in eine kleine Vene übergehendes Capillarnetz ausbreitet. In ihrem Innern schliessen sie einen oder mehrere kanalartige Lymphräume — centrale Chyluskanäle — ein, welche sich während der Verdauung mit Chylus füllen und mit den Lymphgefässen des Darmes deren Anfänge sie bilden, in Verbindung stehen. Das die Darmzotten bedeckende Epithel verhält sich wie das übrige Cylinderepithel des Dünndarmes; es macht sich an demselben ein breiter Saum bemerklich, der mit sehr feinen parallel mit der Längsachse der Zotten laufenden Linien versehen ist, die man für Porenkanäle resp. für feine Stäbchen ansah. Zwischen den gewöhnlichen Cylinderepithelzellen finden sich m. o. w. häufig und zahlreich becherförmige Gebilde — Becherzellen — vor, die man eine Zeitlang für besondere Aufnahmsorgane des Chylus hielt, von denen es aber wahrscheinlich ist, dass sie aus den gewöhnlichen Cylinderepithelzellen durch Austritt von Inhaltsmassen entstehen.

b. Die Drüsen. Am zahlreichsten sind die **Lieberkühnschen Drüsen** oder **Krypten** (*glandulae s. cryptae Lieberkuchnianae s. minimae*) vertreten. Diese breiten sich über den ganzen Dünndarm zwischen den Zotten aus und fehlen nur da, wo die Follikel an die Oberfläche treten. Sie bestehen aus sehr kleinen, an ihren unteren Enden geschlossenen und etwas ausgebauchten Schläuchen, welche den ungetheilten Labdrüsen nicht unähnlich sind und auch wie diese senkrecht zur inneren Oberfläche der Darmwand stehen und auf ihr ausmünden. Das sie auskleidende Epithel weicht nicht wesentlich von dem übrigen Dünndarmepithel ab.

Im Anfangstheile des Dünndarmes kommen die **Brunnerschen Drüsen** (*glandulae Brunnerianae*) vor, die sich beim Pferde indess nicht auf den Zwölffingerdarm allein beschränken, sondern sich nach Franck bis zu einer Entfernung von  $7\frac{1}{2}$  Meter in den Dünndarm hinein erstrecken sollen. Die Brunnerschen Drüsen gehören zu den zusammengesetzten traubenförmigen Drüsen; sie liegen beim Pferde im Zwölffingerdarm ziemlich dicht beieinander, reichen bis ins submuköse Bindegewebe hinein und münden mit ihren kleinen Ausführungsgängen zwischen den Darmzotten aus.

c. Die Lymphfollikel kommen einzeln als solitäre Follikel (*folliculi solitarii s. sporades*) und, in m. o. w. grossen Gruppen zusammengehäuft, als Peyersche Drüsenhaufen oder Peyersche Platten — *Plaques* — (*glandulae s. insulae Peyeri*) vor. Die **solitären Follikel** sind über die ganze innere Oberfläche des Dünndarmes zerstreut und wegen ihrer tiefen Lage namentlich bei Pferden, oft sehr schwer wahrzunehmen. Sie haben die Grösse eines Hirsekornes, sind rund, oval oder birnförmig, von allen Seiten geschlossen und ohne Ausführungsgänge. Da sie sich wie die Markstränge der Lymphdrüsen verhalten, d. h. aus einem sehr feinem, netzförmigen Gerüstwerke bestehen, in dessen Maschenräumen Lymphkörperchen eingelagert

sind, so werden sie als kleinste Lymphdrüsen aufgefasst. Die **Peyerschen Drüsenhaufen** — Haufendrüsen — kommen im Leer- und Hüftdarme nur an der der Gekrösanheftung gegenüberliegenden Seite der Darmwandung vor. Sie bilden beim Pferde oft nur schwierig wahrzunehmende rundliche oder länglich ovale Häufchen einzelner Follikel, die mehr wie die solitären Follikel an die Darmoberfläche treten, deren Zahl aber sehr verschieden ist und von Gurlt auf 120—150 angegeben wird. Ihre Grösse variirt ebenfalls sehr; die kleinsten Drüsenhäufchen bestehen aus wenigen, eng aneinander gerückten Follikeln; die grössten, die indess beim Pferde selten sind und nur am Ende des Hüftdarmes vorkommen, können eine Länge von 15—20 Cm. und eine Breite von 1—4 Cm. erreichen. Sind die Follikel geplatzt, wie dies bei einzelnen Zuständen des Darmes vorkommt, so haben die Stellen der Drüsenhaufen ein kugrubiges (areolirtes) Ansehen.

## 2. Der Dickdarm.

Der **Dickdarm** (*intestinum crassum*) erstreckt sich vom Ende des Hüftdarmes bis zum After und unterscheidet sich durch seine Weitenverhältnisse wesentlich vom Dünndarm. Ganz besonders ist er bei den Einhufern sehr entwickelt und bildet bei ihnen zu den beschriebenen dünnen Därlen einen auffallenden Contrast. Bei den Einhufern (und auch beim Schweine) zeichnet er sich ausser durch Form und Grösse noch dadurch aus, dass seine Oberflächen grösstentheils nicht glatt und eben erscheinen, sondern mit einer Menge von Ausbuchtungen und Einstülpungen versehen sind. Diese Unebenheiten kommen dadurch zu Stande, dass die Längsfaserschicht der Muskelhaut des Dickdarmes nicht wie beim Dünndarm in einer gleichmässig den Darm umgebenden Schicht geordnet ist, sondern sich stellenweise anhäuft und zur Entstehung taschenförmig erscheinender, flacher, m. o. w. breiter Längsbänder oder Bandstreifen (*ligamenta coli s. taeniae Valsalvae s. fasciculi musculares*) Veranlassung giebt. Da diese Bänder kürzer sind als die übrige Haut des Darmes, so tritt die zwischen ihnen liegende Darmwand theils stärker hervor und bildet die erwähnten taschenförmigen Ausbuchtungen oder Poschen (*caustra*), theils stülpt sie sich nach innen ein. Präparirt man die Bandstreifen ab, so verschwinden Poschen und Einstülpungen und das betreffende Darmstück wird länger und cylindrisch rund. Man theilt den Dickdarm ein: in den Blinddarm, den Grimmdarm und den Mastdarm. Alle drei grenzen sich beim Pferde scharf von einander ab.

Der **Blinddarm** (*intestinum caecum*) ist die erste Abtheilung des Dickdarmes und zeichnet sich bei den Einhufern durch seine Grösse und Form aus. Er hat bei diesen Thieren eine Länge von 1—1½ Meter und die Gestalt eines Kegels, der mit seinem breiten gekrümmten Ende in der rechten Flanken- und mit seiner Spitze in der Schaufelknorpelgegend liegt. Man unterscheidet an dem Blinddarm den Grund, das Mittelstück und die Spitze.

Der Grund oder die Basis ist der obere, gekrümmte, weite Theil, welcher mit dem Magen des Pferdes einige Aehnlichkeit hat. Er ragt über die

letzte Rippe in die rechte Flankengegend hinein, steht mit der oberen Bauchwand, mit dem Grimmdarm und der Bauchspeicheldrüse in Verbindung und grenzt an den oberen Theil des Zwölffingerdarmes. An dem Grunde betrachtet man zwei Krümmungen oder Bogen. Die grosse Krümmung ist gewölbt und sieht nach hinten, oben und aussen. Die kleine Krümmung ist ausgehöhlt und nach vorn, innen und unten gerichtet. Da in der kleinen Krümmung der Hüftdarm einmündet und der Grimmdarm aus derselben hervorgeht, so befinden sich hier zwei nicht weit von einander entfernte, innen jedoch durch eine starke Schleimhautfalte von einander getrennte Oeffnungen von denen die Hüftdarmöffnung sich mehr links und oben, die Grimmdarmöffnung sich mehr rechts und unten befindet. Das zwischen den beiden Bogen liegende, (dem Magengrunde vergleichbare) Ende ist nach vorn gerichtet. Der Gurlt unterscheidet am Grunde noch eine obere und untere Fläche.

Der Grund geht ununterbrochen in das schräg nach unten, vorn und etwas links nach der Mittellinie laufende Mittelstück über. Dieses macht den beträchtlichsten Theil des Blinddarmes aus und ist mit dem Grimmdarme durch ein kurzes Gekröse und theilweise durch querlaufende Muskelfasern verbunden. Dasselbe geht in die blind endigende, frei liegende, abgerundete Spitze über, die in der Gegend des Schaufelknorpels ihre Lage hat.

Am Blinddarme finden sich vier Bandstreifen, welche vier Reihes Poschen und ebensoviele Reihen in das Darmlumen hineinragender halbmondförmiger Falten zwischen sich haben. Die beiden vom Gekröse bedeckten Streifen stehen mit dem Ursprunge des Grimmdarmes und dessen Bandstreifen in Verbindung. An der kleinen Krümmung des Blinddarmes liegen sie auf einem Bogen und stellen anfänglich Muskelbänder mit zwei freien Flächen und einem freien Rande dar. Der auf der grossen Krümmung entspringende Längsstreif fliesst mit dem einen vom Gekröse bedeckten zusammen. An dem vierten Streifen heftet sich das Hüftblinddarmgekröse an. An der Spitze theilen die Bänder und Poschen, da die Bandstreifen hier ausstrahlen und gleichförmig ausbreiten.

Der **Grimmdarm** (*intestinum colon*) geht aus der kleinen Krümmung des Blinddarmes hervor. Er ist die umfänglichste Abtheilung des Dickdarmes und nimmt den grössten Theil der Bauchhöhle ein; seine Länge beträgt etwa 3—3½ Meter. Im Allgemeinen aufgefasst, bildet der Grimmdarm eine colossale in der Bauchhöhle zusammengebogene Darmschlinge, welche aus zwei, durch ein kurzes Gekröse verbundenen Lagen besteht, von denen die untere von ziemlich gleicher Weite ist und sehr viele Ausbuchtungen zeigt, während die obere allmählig an Weite zunimmt und theils glatt, theils mit wenigen Poschen versehen ist. Die Schlinge ist in der Bauchhöhle derartig zusammengebogen, dass etwa ein Drittel derselben mit Anfangs- und Endtheil rechts in der Bauchhöhle und zwei Drittel derselben links in der Bauch- und Beckenhöhle zu liegen kommen.

Um sich von dem Lageverhältniss und der Eintheilung des Grimmdarmes ein Bild zu verschaffen, muss man ihn von seinem Ursprunge aus dem Blau-

darme an bis zu seinem Uebergang in den Mastdarm hin verfolgen: Nach seinem Ursprunge steigt der Grimmdarm in der rechten Unterrippengegend von oben und hinten nach unten und vorn hinab und bildet die rechte untere Lage; in der Gegend des Schaufelknorpels tritt er nach der linken Seite hinüber, bildet hier die untere vordere Krümmung (unteres Quercolon) und wendet sich als linke untere Lage durch die linke Unterrippen- und Flankengegend bis ins Becken hinein. Hier macht er seine hintere Krümmung (Beckenkrümmung, Beckenflexur) und geht neben und über der linken unteren Lage als linke obere Lage wieder nach vorn, schlägt sich hinter dem Zwerchfell, die obere vordere Krümmung (oberes Quercolon) bildend, nach rechts um, geht dann als rechte obere Lage nach hinten, verengt sich plötzlich und geht in den Mastdarm über.

Figur 91.

Dickdarm des Pferdes von rechts gesehen.



B. Blinddarm, gr. Grund desselben, m. Mittelstück, sp. Spitze; im Blinddarmgrunde mündet, H. der (in der Figur aus der Lage gebrachte) Hüft darm. G. Grimmdarm, u. r. L. untere rechte Lage, u. v. K. untere vordere Krümmung, u. l. L. untere linke Lage, h. K. hintere Krümmung, o. l. L. obere linke Lage, o. v. K. obere vordere Krümmung, o. r. L. obere rechte Lage. Die punktirte Linie bei \* giebt die Lage der Bauchspeicheldrüse zur oberen rechten Grimmdarmlage und dem Blinddarmgrunde an. M. Mastdarm.

Da, wo der Grimmdarm aus dem Blinddarme seinen Anfang nimmt und den oberen Theil der rechten unteren Lage bildet ist derselbe sehr eng, dickwandig und mit kleinen Poschen versehen. Nach einem kurzen Verlaufe erweitert er sich meist beutelförmig — öfter ist diese Erweiterung sehr unbe-

deutend oder fehlt ganz —, zieht sich wieder zusammen und erweitert sich dann plötzlich bis zu dem beträchtlichen Durchmesser, welchen beide unteren Grimmdarmlagen bis zur Beckenflexur beibehalten.

Die unteren Grimmdarmlagen haben vier Längsstreifen und vier Reihe sehr zahlreicher Poschen. Von den beiden Längsstreifen, die mit der oberen Lage zusammenstossen, ist der eine in seinem ganzen Verlaufe, der andere nur im Bereiche der rechten unteren Lage vom Gekröse bedeckt; die beiden anderen liegen frei. Die beiden freien Längsstreifen und der vom Gekröse bedeckte, nach hinten zu ebenfalls frei werdende Streifen verlieren sich an der hinteren Krümmung, während der dem Laufe der Gefässe folgende, vom Gekröse bedeckte Längsstreifen auf die linke obere Lage mit übergeht. Der hintere Theil der linken oberen Lage ist (mit Ausnahme seines Ursprungsendes) der engste Theil des Grimmdarmes und ganz ohne Poschen. Nach kurzem Verlaufe nimmt diese Lage stetig an Weite zu und erreicht ihre grösste Weite in der rechten oberen Lage oder der sogenannten magenähnlichen Erweiterung.

Wo die linke obere Lage anfängt, sich wieder zu erweitern, bilden sich auf der, dem schon vorhandenen Längsstreifen entgegengesetzten Seite neue zwei breite freie Bandstreifen, die, ohne Poschen zwischen sich zu haben, nahe neben einander liegen. Auch befinden sich zwischen ihnen und dem Gekröslängsstreifen nur wenig Poschen. Alle drei Bandstreifen der oberen Lage gehen auf den Mastdarm über; der Gekröslängsstreifen setzt sich als Gekröslängsstreifen des Mastdarms fort.

Der **Mastdarm** ist der Endtheil des Dickdarmes und reicht vom Ende des Grimmdarmes bis zum After. Er zerfällt beim Pferde in einen Gekröstheil und einen gekröslosen.

Der Gekröstheil oder Bauchtheil des Mastdarmes (*petit colon* oder *côlon flottant* der Franzosen) geht zur linken Seite des Blinddarms aus der rechten oberen Lage des Grimmdarms hervor. Er ist an einer langen, dem Dünndarmgekröse ähnlichen Bauchfellduplicatur, dem Mastdarmgekröse, aufgehängt. Dieses Gekröse ist bei seinem Ursprunge von der oberen Bauchwand viel breiter als das Dünndarmgekröse, zieht sich bis in das Becken hinein und schliesst die hintere Gekrösarterie mit ihren Aesten (sog. hintere Gekröswurzel) ein.

Der Gekrösmastdarm hat eine Länge von 3—3½ Meter und liegt in regelmässigen Windungen in der linken Flankengegend auf den beiden linken Lagen des Grimmdarmes; von da tritt er ins Becken und geht, indem er nach und nach kürzer werdendes Gekröse und den Bauchfellüberzug verlässt, in den gekröslosen Theil über. Der Gekröstheil des Mastdarmes ist die erste Abtheilung des Dickdarmes und überall von gleicher Weite. Er hat zwei Bandstreifen, von denen der eine von der Gekrösanheftung bedeckt, der andere diesem gegenüber liegende, frei ist. An jeder Seite dieser Streifen finden sich zahlreiche Poschen und Einschnürungen.

Der gekröslose Theil des Mastdarmes oder das Beckenstück desselben:

(entspricht dem *intest. rectum h.*) ist das zur Ansammlung von Kothmassen bestimmte Endstück des Dickdarmes; dasselbe ist nur kurz jedoch sehr ausdehnbar, flaschenförmig erweitert und geht nach hinten in den After über. Dieser Theil liegt in gerader Linie unter dem Kreuzbein, an welches er durch lockeres Bindegewebe angeheftet ist, während er sich an den ersten Schwanzwirbeln mit von ihm abgehenden Muskelbündeln befestigt. Bei männlichen Thieren bedeckt er von oben her die Harnblase, die Saamenleiter, die Saamenblasen, die Vorsteherdrüse, die Cowperschen Drüsen und das Beckenstück der Harnröhre, bei weiblichen Thieren liegt der Uterus und die Scheide unter ihm.

Als besondere Eigenthümlichkeit, durch welche sich das Beckenstück von dem Gekrösmastdarm unterscheidet, ist das Verhalten seiner Muskelfasern zu erwähnen. Es verlieren sich nämlich an ihm die Bandstreifen und die Längsfaserschicht bildet ausserordentlich starke, durch lockeres Bindegewebe verbundene Bündel. Vom unteren Theile des Mastdarmes löst sich jederseits eine Gruppe solcher Längsbündel los, läuft nach hinten und oben, und befestigt sich, indem sich die Bündel mehrfach mit einander kreuzen, an der unteren Fläche der ersten Schweifwirbel. Diese an die Schweifwirbel gehenden Muskelbündel werden in ihrer Gesammtheit das Afterschweifband genannt. Die Anzahl mit diesen in gleicher Richtung laufende Bündel tritt nicht an den Schweif, sondern verbindet sich mit von der anderen Seite kommenden ähnlichen Bündeln und bilden die den Mastdarm von oben her umgreifende Mastdarmschleife.

Verhältnissmässig ebenso stark und bündelweise aneinander liegend ist die Kreisfaserschicht des Beckenstückes. Nach dem After zu verdünnt sich dieselbe, wird unter dem After aber plötzlich sehr stark und bildet unmittelbar hinter der Afterschleimhaut einen starken, 3 — 4 Cm. breiten, unwillkürlichen Muskel, welcher der innere Schliessmuskel des Afters genannt und von dem willkürlichen Kreismuskel desselben von aussen umgeben wird.

Struktur des Dickdarmes. Der Dickdarm setzt sich wie der Dünndarm aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut zusammen. Die seröse Haut ist fest mit der Muskelhaut verbunden; nur auf denjenigen Bandstreifen, auf welchen sie in das kurze Verbindungsgekröse der beiden Grimmdarmlagen übergeht, springt sie über die Gefässe, Gekrösdrüsen etc. hinweg und heftet sich hier nur locker an. Ferner überzieht sie nicht diejenigen Stellen des Blinddarmgrundes und der rechten oberen Grimmdarmlage, woselbst die Bauchspeicheldrüse ihre Lage hat, sondern überzieht hier die obere Fläche der Bauchspeicheldrüse. Das Beckenstück des Mastdarmes ist, wie schon erwähnt, von der serösen Haut überhaupt nicht überzogen.

Von dem Verhalten der Muskelhaut in Betreff der Bildung der Längsfasern am ganzen Dickdarm und von der starken Entwicklung der beiden Schichten derselben am Beckenstücke des Mastdarmes ist schon die Rede gewesen. Die Kreisfaserschicht in dem übrigen Theile des Dickdarmes weicht wesentlich von der des Dünndarmes nicht ab. Zwischen den Platten des Grimmdarmgekröses gehen von den einander zugekehrten Längsstreifen der äußeren Lage Muskelfasern an die untere und lassen Nischen zwischen sich, in



welchen Gekrösdrüsen liegen. Die Gesamtheit dieser Muskeln bezeichnet Franck als Quermuskel des Grimmdarmes. Dergleichen querlaufende Muskelfasern fehlen auch nicht zwischen Blind- und Grimmdarm, doch liegen sie hier nicht so nischenförmig geordnet und sind nur auf einer kurzen Strecke vorhanden.

Die Schleimhaut des Dickdarmes ist stärker, als die des Dünndarmes und hat eine mehr dunkle, fast graugrünliche Farbe. Sie haftet locker an der Muskelhaut und bildet, besonders an den Theilen, wo die Poschenbildung reichlich ist, viele in das Lumen des Darmes hineinspringende Falten, die zu einer beträchtlichen Vergrösserung seiner inneren Oberfläche beitragen. An der Einmündungsstelle des Hüftdarmes bildet die Schleimhaut viele kleine, nebeneinander liegende Falten, die sich ganz ähnlich verhalten, wie die Falten an der Schlundöffnung. Eine eigentliche Hüftblinddarmklappe (*valvula ilio-coecalis* s. *V. Bauhini* s. *Fallopii*), wie sie sich am getrockneten Darm darstellen lässt, fehlt dem Pferde, wovon man sich am aufgeblasenen und gefrorenen Darme leicht überzeugen kann. Dagegen ist eine Art Blind-Grimmdarmklappe (*valvula coeco-colica*) vorhanden; diese wird von vorn her durch eine dicke, längliche Schleimhautfalte gebildet, die sich klapfenartig vor die schlitzähnliche Blindgrimmdarmöffnung legt, während die Schleimhaut, welche den Schlitz von hinten begrenzt, unregelmässige Falten bildet. Ganz besonders locker ist die Schleimhaut mit der Muskelhaut im Endstücke des Mastdarmes verbunden; sie hat hier von der Muskelhaut isolirt einen mehrmals grösseren Umfang als diese und liegt in vielen unregelmässigen Falten, die sich hin und her schieben lassen, und beim Kothabsetzen mit aus dem After herausgepresst werden. Dieser bei Pferden normale Schleimhautvorfall wird die Rose genannt.

Darmzotten, Brunnersche Drüsen und Peyersche Drüsenhaufen fehlen in der Dickdarmschleimhaut des Pferdes; dagegen finden sich sehr entwickelte Schlauchdrüsen (Lieberkühnsche Drüsen) und zahlreiche solitäre Follikel.

### 3. Der After und seine Muskeln.

Der After (*anus*) umschliesst die im normalen Zustande stets zusammengezogene Ausgangsöffnung des Verdauungsschlauches. Derselbe stellt eine unter dem Schweife liegende, beim Pferde nach hinten etwas vorspringende runde Erhabenheit dar, welche aussen von der allgemeinen Decke, innen von einer eigenen Schleimhaut bekleidet ist und eine muskulöse Grundlage hat. Die äussere Haut des Afters ist dünn, haarlos und mit vielen Talg- und Schweissdrüsen versehen; an der Afteröffnung stösst sie mit der Afterschleimhaut zusammen. Diese bildet einen 3—4 Cm. breiten, die Oeffnung von innen umgebenden Streif und unterscheidet sich von der Schleimhaut des Mastdarmes, von der sie sich scharf abgrenzt, durch ihr weissliches Ansehen, ihr mehr trockenes Verhalten und das Fehlen von Drüsen. Sie besitzt, wie die Schleimhaut der linken Magenhälfte des Pferdes, ein dickes geschichtetes Plattenepithel und einen starkentwickelten Papillarkörper.



Ausser dem schon beim Mastdarme erwähnten, ringförmigen, aus glatten Muskelfasern bestehenden inneren Schliesser des Afters, der von der Afterschleimhaut unmittelbar bedeckt wird, bildet die Aftergrundlage noch ein unter der äusseren Haut liegender willkürlicher Muskel, nämlich: der **äussere Schliesser des Afters** (*m. sphincter ani externus h.*) Es ist dies ein kräftiger, aus rothen Muskelfasern bestehender Muskel, welcher die Afteröffnung grösstentheils wie ein breiter Ring umgiebt und nach unten einen Fortsatz abgibt, der sich bei männlichen Thieren in der Mittelfleischgegend verliert und bei weiblichen in den Schaamschnürring übergeht. Der vordere Theil des Muskels schliesst sich jedoch nicht ringförmig sondern ist paarig und besteht aus 2 Abtheilungen. Die oberflächliche, etwa fingerbreite und rundliche

Fig. 92.

Becken des Pferdes von links gesehen.



Abb. 2. der Kreismuskel oder äussere Schliesser des Afters. 2' oberflächliche, 2'' tiefe Abtheilung desselben. 3. der Heber oder Vorzieher des Afters. 4. Afterruthenmuskel. 5. Ursprungs- und Ansatzende des Seitwärtsziehers des Schweifes. 6. das zum grössten Theile entfernte breite Beckenband a. Beckenstück des Mastdarmes. a' starkes Bündel der muskulösen Längsschicht, welche als Afterschweifband zum Schweife geht. a'' hinteres Ende seines vom Bauchfell (d) überzogenen Gekrösetheiles c. abgeschnittene Ruthe.

Die oberflächliche Abtheilung entspringt an der Schweiffascie, läuft senkrecht nach unten und endet am unteren Theile des Aufhängebandes des Afters. Die tiefe Abtheilung entspringt ebenfalls von der unteren Schweiffäche mit dünner Sehne und verläuft schief am oberen Theile des Aufhängebandes; sie läuft zwischen der oberflächlichen Abtheilung und dem Heber des Afters schräg nach hinten und unten bis zum unteren Theile des Afters, wo sie sich mit der gleichnamigen Abtheilung der anderen Seite vereinigt. Unter dem äusseren Schliesser liegt:

Der **Mittelfleischmuskel** (*m. transversus perineus h.*) Dieser Muskel entspringt am hinteren Sitzbeinrande vor dem Sitzbeinruthenmuskel und endet, bedeckt vom Kreismuskel am Aufhängebande des Afters.

Der Heber oder Vorzieher des Afters (*m. levator ani h.*) liegt zur Seite

des Mastdarmes, ist platt und bei fleischigen Thieren ziemlich kräftig. Der Muskel entspringt, von dem Kreuz-Sitzbeinbände von aussen bedeckt und mit ihm bei seinem Ursprunge innig verbunden, am Darmbeinkamme, unter und hinter dem Seitwärtszieher des Schweifes, läuft dann, breiter werdend, nach hinten und oben, tritt lateralwärts vom Aufhängebande des Afters zwischen den äusseren und inneren Schliesser des Afters und endet am Afterrande.

Das mehrfach genannte Aufhängeband des Afters oder die untere Mastdarmschleife (Franck) ist ein aus unwillkührlichen Muskelfasern bestehendes, bei männlichen und weiblichen Thieren vorkommendes, muskulöses Band, welches jederseits an der unteren Fläche der ersten Schweifwirbel entspringt, nach dem After herabsteigt, woselbst es vom äusseren Schliesser bedeckt wird, und den After derartig umgreift, dass derselbe darin wie in einem Gurte hängt. Ein Theil der Fasern dieses Bandes geht bei männlichen Thieren als **Afterruthenmuskel** oder **Afterruthenband** an die untere Fläche der Harnröhre (siehe Muskeln der männlichen Geschlechtstheile); bei weiblichen Thieren dagegen in die Schaam und stellt hier das **Afterschaamband** dar.

**Wirkungen.** Der äussere Schliesser hält den After geschlossen; bei der Entleerung erschlafft er. Die oberflächliche Abtheilung seiner vorderen Parthie kann leicht auf die durch den After tretenden Kothballen drücken; während die tiefe Abtheilung den After nach oben zieht. Der Mittelfleischmuskel spannt seinen Insertionspunkt und unterstützt dadurch die oberflächliche Abtheilung des Schliessers. Der Heber des Afters zieht denselben nach vorwärts. Das Aufhängeband hilft den After tragen und kann ihn bei Zusammenziehungen nach oben bewegen. In Verbindung mit der oberen Mastdarmschleife stellt es einen dritten Schliessmuskel dar.

**Gefässe und Nerven des Darmkanales.** Die Arterien des Darmkanales kommen zum Theil von der Bauchschlagader, hauptsächlich aber von der vorderen und hinteren Gekrösarterie. Die Venen gehen in die Pfortader. Die Lymphgefässe vereinigen sich in dem Anfange des Milchbrustganges. Die Nerven kommen von den Nervengeflechten der Bauchhöhle.

**Verrichtungen des Darmkanales.** Den S. 382 u. 384 genannten Absonderungsprodukten der Leber und der Bauchspeicheldrüse, welche sich in den Zwölffingerdarm ergiessen, gesellen sich im Darmkanale noch die Sekrete der Brunnerschen Drüsen, die viel Aehnlichkeit mit dem Bauchspeichel haben, und der von den Lieberkühnschen Drüsen des Darmes abgesonderte Darmsaft (*succus entericus*) hinzu. Letzterer ist dünnflüssig, stark alkalisch, eiweisshaltig und wird unter gewöhnlichen Verhältnissen nur in geringer Menge abgesondert. Fermentartige Wirkung soll er nur auf Fibrin, nicht aber auf andere coagulierte Eiweisskörper äussern. Ausserdem schreibt man ihm auch noch Wirkungen auf Fette und Stärkemehl zu (Schiff). Die Darmzotten sind die hauptsächlichsten Resorptionsergüsse des Dünndarmes; sie saugen die aus den Nahrungsmitteln stammenden brauchbaren Stoffe ein und füllen sich mit einer weisslichen, milchigen Flüssigkeit, welche Chylus oder Milchsaft genannt wird, und sich ähnlich wie die Lymphe verhält, sich von dieser aber durch ihren grossen Fettgehalt unterscheidet; der Milchsaft wird durch die Chylusgefässe aufgenommen, tritt durch die lymphoiden Drüsen des Darmes (solitäre Follikel, Peyersche

Drüsenhaufen), passiert die Gekrösdrüsen und gelangt, indem er gradatim reicher an Zellen (Lymphkörperchen, weissen Blutkörperchen) geworden ist, in den Milchbrustgang; von diesem wird er in das Blutgefässsystem befördert. Ausser den Chylusgefässen des Darmes nehmen auch die Venen direkt Stoffe auf, die dem Blute einverleibt werden sollen. Die Verrichtungen des Dickdarmes sind noch nicht hinlänglich aufgeklärt. Man hat wegen der sehr bedeutenden Entwicklung des Blinddarmes und des unverhältnissmässig kleinen Magens beim Pferde noch von einer besonderen zweiten oder Blinddarmverdauung gesprochen. Da der Blinddarm jedoch nur den von seinen Schlauchdrüsen abgesonderten Darmsaft erzeugt, so fehlen für eine solche Annahme alle weiteren Anhaltspunkte. Festzustehen scheint, dass, bei der grossen Flüssigkeitsansammlung im Blinddarme die durch die Einwirkung des Magensaftes und der im Dünndarme zur Wirkung kommenden Säfte löslich gemachten Nährstoffe im Blinddarme ihre weitere Auflösung finden und zur Resorption gelangen. Diese Vorgänge scheinen sich im Grimmdarme noch fortzusetzen, hören aber im Mastdarme auf, da sich hier schon die zur Ausscheidung bestimmten Kothmassen zusammenballen und die Form des abgesetzten Kothes annehmen. Die zur Ausscheidung gelangenden Kothmassen sammeln sich im Beckenstücke des Mastdarmes an und werden nach Bedürfniss unter dem Einflusse des Willens und unter Mitwirkung der Bauchpresse nach aussen entleert.

### Netz. Gekröse. Verlauf des Bauchfelles.

Gurlt giebt von dem Netze, den Gekrösen und dem Verlaufe des Bauchfelles folgende Beschreibung:

a) Das **Netz** (*omentum s. epiploon*) hat seinen Namen von den vielen unter einander verbundenen Fettstreifen, die mit den Gefässen verlaufen; es ist eine Fortsetzung der Bauchhaut, und hat seine Lage zwischen der Leber und dem Magen, als kleines Netz, und zwischen dem Magen, der Milz und dem Grimmdarme, wo es das grosse Netz genannt wird.

Das kleine Netz (*omentum gastro-hepaticum s. minus*) besteht, wie das grosse, aus zwei Blättern, welche von der hinteren Fläche der Leber ausgehen, und bei den Einhufern an die kleine Krümmung des Magens, von dem Schlunde bis zum Anfange des Zwölffingerdarmes, treten und durch Zellgewebe mit einander verbunden sind. Zwischen beiden Blättern desselben liegen die Gefässe der Leber und der Gallengang, welche bei gut genährten Thieren mit Fett umhüllt sind.

Das grosse Netz (*omentum gastro-colicum s. majus*) wird gebildet, indem die beiden Blätter des Bauchfelles, nachdem sie den Magen und die Milz umhüllt haben, an der grossen Krümmung des Magens wieder zusammentreten. Von hier geht das Netz an die vordere obere Krümmung des Grimmdarmes, und an den Anfang des Mastdarmes, befestigt sich theils an diese, theils hängt es als Netzbeutel frei in die Bauchhöhle, doch zwischen den Windungen des Grimmdarmes versteckt. (Nur sehr selten tritt es unter dem Grimmdarme bis an das Becken, wo es bei männlichen Thieren durch den Bauchring bis in den Hodensack austreten, und einen Netzbruch bilden kann.)

Der Raum, welchen der Netzbeutel (*bursa omentalis*) umschliesst, wird vom grossen Netz nicht allein gebildet, sondern es tragen auch das kleine Netz, die Milz, der Magen, der rechte Leberlappen und das Milzmagenband

zur Bildung desselben bei. In die Höhle dieses Beutels führt aus der Bauchhöhle das Winslow'sche Loch (*foramen Winslowii*), welches an der rechten Seite, bei den Einhufern zwischem dem Spiegel'schen Lappen der Leber, der rechten Niere, dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse, dem Zwölffingerdarm und der vorderen oberen Krümmung des Grimmdarmes, liegt und dann zwischen der hinteren Hohlvene und der Pfortader in den eigentlichen Raum des Netzbeutels führt; ebenso verhält es sich bei den übrigen Thieren, wo es zwischen dem Stamme der Pfortader und der hinteren Hohlvene, nah hinter der Leber, liegt.

b. Die **Gekröse** (*mesenteria*) sind ebenfalls Fortsetzungen der Bauchhaut, welche die Därme umhüllen, sie unter einander und an die benachbarten Theile befestigen. Sie bestehen aus zwei Blättern, zwischen welchen viel Fett liegt, wenn das Thier reichlich Nahrung hatte. Auch werden die Blut- und Lymphgefäße und die Nerven des Darmkanals sowie die Gekrösdrüsen von ihnen eingeschlossen. Das Gekröse des Dünndarmes (*mesenteria jejuni et ili*) der Einhufer entspringt von den ersten drei Lendenwirbeln, ist lang und hoch, doch viel kürzer als der Darm selbst, den es daher wie eine Manschette faltet. Es befestigt den Leer- und Krummdarm an die Wirbelsäule.

Das Gekröse des Blind- und Grimmdarmes (*mesocolon*) ist bei den Pferde um vieles schmaler als das Dünndarmgekröse; es geht von dem Blinddarm an die beiden rechten Lagen des Grimmdarmes und von einer Lage des Darmes zur anderen; es ist an der hinteren Krümmung des Grimmdarmes am breitesten, weil sich dort beide Lagen am meisten von einander entfernen. Es verbindet daher diese Darmtheile miteinander und befestigt sie an der rechten Seite zugleich an die Bauchwandungen.

Das Gekröse des Mastdarmes (*mesorectum*) ist noch höher aber kürzer als das des dünnen Darmes, mit dem es auch zusammenhängt. Es befestigt sich an die letzten Lendenwirbel und an das Kreuzbein und wird nach hinten zu immer kürzer.

Um sich den ganzen **Verlauf des Bauchfelles** deutlich vorstellen zu können, muss man einen Punkt annehmen, von welchem aus der Verlauf betrachtet wird, wozu hier die Nabelgegend gewählt ist.

1. Das Bauchfell geht nach vorn, bedeckt die innere Fläche der Bauchmuskeln und die in der Mittellinie liegende verwachsene Nabelvene, geht über den Schaufelknorpel, an das Zwerchfell, und überzieht dessen ganze hintere Fläche. Von hier geht es theils an die Leber, theils an den Magen.

a) Indem das Bauchfell die Leber überzieht, erzeugt es bei den Einhufern vorn durch eine Verdoppelung das sichelförmige oder Aufhängelband (*ligamentum suspensorium h.*), nach oben das Kranzband (*lig. coronarium*), an den Seiten die breiten Bänder (*ligamenta lata s. triangularia*). Von der Leber geht es zum Magen und Zwölffingerdarm über.

b) Der Theil zwischen dem Magen und der Leber heisst das kleine Netz (*omentum minus s. gastro-hepaticum*) der zwischen Leber und Darm das Band des Zwölffingerdarmes (*Lig. hepatico-duodenale*). Die Bauch-

haut umhüllt hierauf den Magen von der kleinen Krümmung aus, tritt von der grossen Krümmung zum Theil an die Bauchspeicheldrüse, den Grimmdarm und Anfang des Mastdarmes (kleines Colon), wo es sich mit dem serösen Ueberzuge dieser Organe verbindet. Es bildet so einen geschlossenen Sack, den Netzbeutel oder das grosse Netz (*omentum majus*), welcher zwischen den Därmen verborgen liegt. Ein kleiner Fortsatz geht von der Schlundmündung an das Zwerchfell, und bildet das Magen - Zwerchfellband (*lig. gastro-lienale*), welches die kurzen Gefässe des Magens in seine Verdoppelung einschliesst, und überzieht dieses Organ an seiner ganzen Oberfläche; theils geht sie in das grosse Netz über, welches von derselben Krümmung des Magens entspringt.

c. Die Bauchhaut geht von der grossen Krümmung des Magentheiles an die Milz und bildet das Milz-Magenband (*lig. gastro-lienale*).

2. Das Bauchfell geht vom Nabel nach hinten, und überzieht die Bauchmuskeln bis an die Schaambeine; hier tritt es zuerst an den Grund der Harnblase, überzieht denselben und die obere Fläche der Blase, indem es in das Becken hineintritt. Bei männlichen Thieren geht die Bauchhaut von der Harnblase über die Samenbläschen und Samenleiter hinweg, so dass diese theils ausser dem Sacke liegen, schliesst aber die Samenleiter und den männlichen Uterus in eine besondere Verdoppelung ein (überzieht bei den kleineren Hausthieren auch den grösseren Theil der unteren Wand der Harnblase) tritt nach oben an den Mastdarm, überzieht denselben, und bildet das Gekröse des Mastdarmes. Im Grunde des Beckens bildet die Bauchhaut einen Blindsack, indem ein beträchtlicher Theil vom hinteren Ende des Mastdarmes ausserhalb dieses Sackes liegt. Bei weiblichen Thieren tritt die Bauchhaut von der Harnblase an den Fruchthälter, überzieht denselben an beiden Flächen, und umhüllt zugleich an beiden Seiten die Eierstöcke und Muttertrompeten, wodurch die Mutterbänder gebildet werden. Von der oberen Fläche des Fruchthälters geht es zum Mastdarm, und verhält sich wie bei den männlichen Thieren. (Die bei männlichen Thieren zwischen Mastdarm und Harnblase gebildete Ausbuchtung heisst die *Excavatio recto-vesicalis*. Bei weiblichen Thieren wird die zwischen Mastdarm und Uterus gelegene Ausbuchtung *excavatio recto-uterina*, die zwischen Uterus und Blase befindliche *excavatio vesico-uterina* genannt.)

Bei diesem Uebergange zum Mastdarme bildet das Bauchfell in beiden Geschlechtern zwei Falten, welche die Falten des Douglas (*plicae semilunares Douglasii*) heissen.

3. Das Bauchfell geht vom Nabel durch die linke Flanken- und Lenden-gegend nach oben, überzieht die linke Bauchwandung, und tritt unter der linken Niere, den Darmbein- und Lendenmuskeln dieser Seite an die Wirbelsäule, wo es an die grossen Blutgefässe angeheftet ist. Von hier aus steigt es in der Gegend der ersten drei Lendenwirbel an der vorderen Gekrösarterie abwärts bis an den dünnen Darm, überzieht diesen, und steigt dann an diesem Blatte wieder aufwärts bis an die Wirbelsäule. Auf diese Weise sind die rauhen Flächen beider Blätter durch Zellgewebe an einander geheftet, sie

haben die Blut- und Lymphgefässe, Lymphdrüsen, Fett, so wie die Nerven des dünnen Darmes zwischen sich, und bilden das Gekröse dieses Darmes. Vom dritten Lendenwirbel, jedoch mehr an der linken Seite, bis in die Mitte der unteren Fläche des Kreuzbeins verhält sich das Bauchfell auf ähnliche Weise, nur schliesst es hier den Mastdarm, dessen Gefässe und Nerven ein und bildet das Gekröse desselben.

Von der Wirbelsäule geht das Bauchfell unter der rechten Niere, den rechten Darmbeine und den Lendenmuskeln durch die rechte Lenden- und Flankengegend, an der rechten Bauchwand abwärts, und endigt am Nabel, so dass der Sack der Bauchhaut nun geschlossen ist.

Ausserdem sind noch folgende Fortsetzungen der Bauchhaut zu betrachten: von dem letzten Theile des dünnen Darmes, dem Hüftdarme, gehen bei den Einhufern die beiden Blätter der Bauchhaut, welche das Gekröse bilden, zum Theil an den Blinddarm, überziehen diesen und setzen sich an der unteren Lage des Grimmdarms fort, wodurch beide Darmstücke verbunden werden. Zum Theil treten diese Blätter an die beiden Lagen des Grimmdarms überziehen beide, und bilden das Gekröse derselben, wodurch sie zusammengehalten werden. An der rechten oberen Lage des Grimmdarmes, nämlich an der magenähnlichen Erweiterung, geht das obere Blatt über die Bauchspeicheldrüse hinweg, heftet diese an den Blind- und Grimmdarm und verbindet er dann mit dem Blatte der Bauchhaut, welches in der rechten Flankengegend abwärts steigt, wodurch dieses Darmstück auch mit der rechten Bauchwand verbunden wird. Mit dem oben genannten herabsteigenden Blatte verbindet sich ein anderes, welches von dem Zwölffingerdarme kommt, und unter der rechten Niere mit diesem zusammenstösst, wodurch das Nieren-Zwölffingerdarmband (*ligam. duodeno-renale*) gebildet wird.

### Darmkanal, Netz und Gekröse der Wiederkäuer.

Der Darmkanal der Wiederkäuer bildet ein von einem gemeinschaftlichen Gekröse getragenes und zusammengehaltenes Darmconvolut, welches in der Bauchhöhle auf dem rechten Sacke des Wanstes seine Lage hat und von dem grossen Netze bedeckt wird. Im ausgebreiteten Zustande stellt dies Darmconvolut, mit Ausnahme des Anfangs- und Endtheiles des Darmes bei unseren Hauswiederkäuern eine rundliche, platte Scheibe dar, deren Peripherie aus den grössten Theile von dem Dünndarme eingenommen wird. Der Blinddarm und ein Theil des Grimmdarmes machen den noch fehlenden und am höchsten liegenden Theil der Begrenzung dieser Darmscheibe aus, während in dem Centrum derselben ein labyrinthisch verlaufender Grimmdarmtheil zu liegen kommt.

Der Dünndarm ist sehr lang und verhältnissmässig eng. Beim Rinde erreicht er eine Länge von 35 — 45 Meter und einen Durchmesser von 5 — 6 Cm. Bei den kleineren Wiederkäuern misst er 18 — 24 Meter und hat einen Durchmesser von etwa 2 Cm. Der Zwölffingerdarm geht nach seinem Ursprunge aus dem Labmagen, an dessen kleiner Krümmung er durch das grosse Netz befestigt ist, nach oben und vorn bis an die Leber, mit welcher er durch das kleine Netz verbunden wird. Unter der rechten Niere bildet er durch eine zweimalige Biegung eine Doppelschlinge, so dass er auf einer kurzen Strecke in drei Lagen neben einander liegt. Dann läuft er nach dem

cken zu, tritt zwischen den ausserhalb der Darmscheibe liegenden Windungen des Dickdarmes, zwischen denen er noch einige Gänge macht, hindurch und geht an der linken Seite an den Rand des gemeinschaftlichen Darmgeässes, woselbst er in den Leerdarm übergeht. In seinem, den hinteren Theil der Doppelschlinge bildenden Stück nimmt er die Ausführungsgänge der Leber und der Bauchspeicheldrüse auf, die beim Rinde jeder für sich, beim Schafe und der Ziege aber vereinigt in ihn einmünden. Der Leerdarm hängt am unteren Rande des Gekröses und bildet, da dieses sehr viel kürzer als der daran geknüpfte Darm ist, die aus sehr vielen kleinen Darmwindungen bestehende mandlenartige Einfassung desselben. Man hat diese Anordnung des Darmes auch mit einer Halskrause oder einer vielfach gefalteten Manschette verglichen. Sobald der Leerdarm aufhört sich zu schlängeln, nimmt er den Namen Hüftdarm an. Dieser liegt als gerade verlaufendes Darmstück zwischen dem Blinddarm

Figur 93.

Ausgebreiteter Darmkanal des Schafes



Blinddarm. G. Grimmdarm. Die Anfangsschlinge desselben liegt frei und bildet die ununterbrochene Fortsetzung des Blinddarmes; der labyrinthisch-gewundene Theil — das Grimmlabyrinth — schimmert durch das dasselbe bedeckende Gekrösblatt; mit seinen concentrischen Windungen c. 1., 2. und 3. windet sich der Darm bis zur Mitte des Labyrinthes; mit seinen excentrischen Windungen ex. 1., 2., 3. tritt er wieder heraus, läuft beim Schafe in der Nähe des Leerdarmes zurück, um in seine, in der Figur punktirte Endschlinge überzugehen. H. Hüftdarm. L. Leerdarm. M. Mastdarm. Z. Zwölffingerdarm; derselbe geht, nachdem er seine Schlingen gebildet hat, bei Z' in den Leerdarm über. a. vordere Geäarterie. Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.



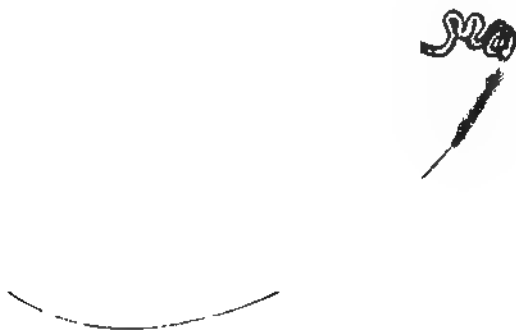
und der letzten Windung des Grimmdarmlabyrinthes vom Gekröse eingeschlossen und pflanzt sich in schiefer Richtung von unten und hinten in den Dickdarm ein.

Der Dickdarm unterscheidet sich durch seine Weite nicht so auffallend vom Dünndarm, wie das beim Pferde der Fall ist. In seinem Anfangstheile ist er zwar ebenfalls weiter als der letztere, wird aber in seinem Verlaufe wieder so eng, dass er die Dimensionen des Dünndarmes nicht viel überschreitet. Die Länge des gesammten Dickdarmes beträgt beim Rinde 9—11 Meter, bei den kleineren Wiederkäuern 4—6 Meter und noch darüber.

Figur 94.

Dickdarm des Rindes.

..



B. Blinddarm. G. Grimmdarm. H. Hüftdarm. M. Mastdarm. Z. Zwölffingerdarm. Die Pfeile zeigen die Richtung der Bewegung der Stoffe.

Der Blinddarm sieht mit seinem über das Gekröse hinaustretenden abgerundeten blinden Ende nach hinten und ragt frei in die Bauchhöhle hinein. Er bildet eine cylindrische (nach Fürstenberg etwas comprimirt) Darmabtheilung, die beim Rinde eine Länge von 60—80 Cm. und einen Durchmesser von 10—12 Cm. hat. Bei den kleineren Wiederkäuern beträgt die Länge des Blinddarmes 25—30 Cm., sein Durchmesser 4—5 Cm. Er ist überall ganz glatt ohne Bandstreifen und Poschen. Der vordere Theil des Blinddarmes geht ohne Grenze in den Grimmdarm über. An diesem lassen sich 3 Abtheilungen unterscheiden, nämlich eine Anfangsschlinge, ein labyrinthisch verlaufender Theil und eine Endschlinge. Die Anfangsschlinge behält noch die Weite und Dimensionen des Blinddarmes bei, läuft nach vorn bis dahin, wo der Zwölffingerdarm in den Leerdarm übergeht, schlägt sich um, geht an der ersten Lage zurück, tritt hierauf zwischen dem Zwölffingerdarm, dem Blinddarm und der Endschlinge des Grimmdarmes hindurch, um wieder von hinten nach vorn und zugleich nach der Mitte des Gekröses zu gelangen. Auf dem Wege zur Mitte der Gekrössscheibe und aus derselben heraus bildet der allmählig enger werdende Grimmdarm ein eigenthümliches, labyrinthisches Convolut — das Grimmdarmlabyrinth — welches man von links und unten besser als von der entgegengesetzten Seite übersehen kann, da der Darm hier über das seröse Blatt mehr an die Oberfläche tritt und freier zu liegen kommt.

Die das Labyrinth bildende Darmabtheilung macht zunächst beim Rinde 1½ — 2, beim Schafe und der Ziege meist 3 vorwärts laufende — concentrische — Windungen, schlägt sich in der Mitte um und kehrt in den Zwischenräumen, welche die concentrischen Windungen zwischen sich lassen, in ebenso vielen excentrischen Windungen zurück. Diese etwas verwickelt erscheinende Anordnung erklärt sich aus der Bildungsgeschichte des Darmes bei dem Embryo sehr leicht. Bei diesem entsteht nämlich zuerst eine Darmschlinge, deren Lagen nebeneinander liegen, sich beide gleichzeitig verlängern und beim Rinde 1½ — 2, beim Schafe und der Ziege in 3 Touren um sich selber herumwinden und durch die beiden Gekrösplatten zusammengehalten werden. Jeder beliebige strangartige Gegenstand, welchen man in zwei Lagen dicht nebeneinander legt und beide in einer Ebene um die zusammengebogene Stelle herumwindet, macht das gegenseitige Lageverhältniss der concentrischen und excentrischen Windungen klar. Vergl. Fig. 93 u. 94.

Die Windungen in dem Grimmdarmlabyrinth bilden meistens nicht regelmässige Kreise, sondern m. o. w. langgezogene Ovale, in welchen die einzelnen Abschnitte der Windungen neben und theilweise über einander liegen. Bei zwei vollständig vorhandenen concentrischen und eben so vielen excentrischen Windungen finden sich am Rindsdarm 8 solcher Lagen neben einander, bei 1½ Windungen aber nur 6. Mitunter vermisst man die regelmässigen, concentrischen und excentrischen Windungen; die diese bildende Darmschlinge hat sich dann weniger regelmässig zusammengelegt, sondern etwas verschoben. Beim Schafe findet man im Grimmdarmlabyrinth in der Regel 12 solcher Lagen neben einander.

Nachdem die letzte excentrische Windung das Labyrinth verlassen hat, bildet der Grimmdarm seine Endschlinge. Diese geht weiter nach rechts, tritt zwischen die hintere Schlinge des Zwölffingerdarmes und die Anfangsschlinge des Grimmdarmes (ehe dieser in das Labyrinth eintritt), kehrt kurz um, geht nach vorn um die Bauchspeicheldrüse herum und bis an den Stamm der vorderen Gekrösarterie, wo der Darm an die Wirbelsäule tritt, sein eigenes Gekröse erhält und an diesem nach hinten läuft, um in den Mastdarm überzugehen.

Beim Schafe und der Ziege verhält sich die letzte excentrische Windung insofern anders als beim Rinde, als dieselbe nicht unmittelbar neben der ersten concentrischen liegend, aus dem Labyrinth austritt, sondern sich im Gekröse bis zum Dünndarme begiebt und dicht neben demselben in der Richtung von dem Hüftdarm nach dem Zwölffingerdarm zurückläuft, dann wie beim Rinde eine Endschlinge bildet und sich weiterhin ähnlich verhält, wie oben angegeben. Der Mastdarm ist viel kürzer als beim Pferde; er liegt Anfangs theils neben dem Blinddarme und tritt dann geradlinig in die Beckenhöhle, um am After zu enden. Er ist in der Regel von vielem Fett umgeben und steht durch eine Bauchfellfalte mit dem Zwölffingerdarme in Verbindung.

Was die Struktur der verhältnissmässig dünnhäutigen Darmwände betrifft, so stimmt diese im Allgemeinen zwar mit der des Pferdedarmes überein, lässt jedoch mancherlei Abweichungen erkennen. Die äussere Haut des Darmes ist eine seröse, die vom Bauchfelle stammt und den ganzen Darm überzieht. Die Muskelhaut bildet an keiner Stelle Bandstreifen, ihre Längsfaserschicht umgibt vielmehr gleichmässig den ganzen Darm, weshalb Einschnürungen und Ausbuckungen nirgends vorkommen. Auffallende Verdickungen der Muskelhaut kommen nicht vor, doch ist dieselbe im Hüft- und Dickdarm im Ganzen etwas stärker als am Dünndarm. Nach dem After zu verstärkt sie sich am Mastdarme erheblicher, jedoch nicht in dem Grade wie dies bei dem Pferde der Fall ist und tritt auch bei den Wiederkäuern mit Bündeln an

die Schwanzwirbel. Die Schleimhaut zeigt, besonders beim Rinde, häufig sehr ausgeprägte Querfalten, welche mit den Kerkring'schen Falten (*plicae s. valvulae conniventes Kerkringii*) des Menschen verglichen werden können, die aber nicht selten bis zur Unkenntlichkeit verstrichen sind. Im Mastdarme bildet die Schleimhaut vorzugsweise in die Augen fallende Längsfalten, zwischen denen kleinere Querfalten wahrzunehmen sind. Bildungen die dem Vaterschen Divertikel im Zwölffingerdarme des Pferdes ähnlich wären, fehlen. Die Ausführungsgänge der Leber und der Bauchspeicheldrüsen münden nur mit schwach hervorragenden Wärzchen. An der Einmündungsstelle des Hüftdarmes in den Blinddarm bildet sich eine etwas vorspringende Schleimhautfalte, die man als die Hüft-Blinddarmklappe deuten kann. Die an der Schleimhaut des Dünndarmes vorkommenden Darmzotten sind sehr klein und haben das Aussehen von kleinen Schuppen. Die Lieberkühn'schen Drüsen sind durch den ganzen Darmkanal verbreitet; im Dickdarm, besonders im hintersten Theile desselben, finden sie sich stärker entwickelt als im Dünndarm; ebenso finden sich auch durch den ganzen Darm zerstreut solitäre Follikel vor.

Die im Dünndarm vorkommenden Peyer'schen Drüsenhaufen springen zwar mehr in die Augen als beim Pferde, sie sind indess öfter auch recht schwer aufzufinden und variiren sehr hinsichtlich ihrer Zahl und Grösse. Beim Rinde finden sie sich zu 20 — 35 Haufen, von denen die grösseren eine Länge bis zu 20 Cm. und eine Breite bis zu 2 — 2½ Cm. erreichen können. Durch Zusammenfliessen einzelner Drüsenhaufen kommen sogar längere Stränge vor, die sich in vereinzelter Fällen bis in den Dickdarm hineinziehen. Die Brunner'schen Drüsen finden sich nur im Zwölffingerdarm.

Das kleine Netz geht von der Leber an den Labmagen und an den Zwölffingerdarm, welchen es zugleich mit der Bauchspeicheldrüse überzieht und dann in das grosse Netz übergeht. Dieses Netz besteht aus zwei Doppelblättern, welche den Darmkanal und rechten Wanst sack einschliessen, den linken aber unbedeckt lassen. Seine Befestigungen nimmt es an den beiden Längsrinnen des Wastes, an der unteren Krümmung des Psalters, an der oberen des Labmagens, woselbst es an den Zwölffingerdarm tritt, das Gekröse desselben darstellt und mit ihm bis an das kleine Netz läuft; dann tritt es an den Grimmdarm und verbindet sich mit diesem und dem Dünndarmgekröse. Da in den von dem Netze gebildeten Sack — Netzbeutel — führende Winslow'sche Loch liegt hinter der Leber zwischen dem Stamme der Pfortader und der hinteren Hohlvene. Das Gekröse ist verhältnissmässig viel kürzer und niedriger als beim Pferde und gleichzeitig für den Dünndarm und Dickdarm bestimmt. Die dasselbe bildenden Blätter der Bauchhaut treten von der Wirbelsäule zuerst an den Blind- und Grimmdarm, überziehen diesen und schliessen den labyrinthisch verlaufenden Grimmdarmtheil zwischen sich ein; alsdann treten sie an den Dünndarm und überziehen die zahlreichen Windungen desselben. Das Gekröse des Mastdarms ist ebenfalls viel kürzer als beim Pferde und meist sehr fettreich.

### Darmkanal, Netz und Gekröse des Schweines.

Der Dünndarm hat bei erwachsenen Schweinen eine Länge von 15 — 20 Meter. Der Zwölffingerdarm liegt mit seinem Anfangstheile frei an einem 5 — 6 Cm. breiten Gekröse hängend; unter der rechten Niere wird er vom dem allgemeinen Darmgekröse so eingeschlossen, dass er nicht beweglich ist. Er liegt hier, an dem Blinddarm und der oberen Windung des Grimmdarmes angeheftet, neben dem aus dem Grimmdarmlyabyrinthe herausgetretenen und eine grosse Schlinge bildenden Darmstück zwischen den Gekrösplatten, geht dann in einem Bogen nach vorn und tritt hinter der vorderen Gekrösarterie auf die

ke Seite. Der Leer- und Hüftdarm verhalten sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern; sie hängen in einem Bogen an einem 15–20 Cm. langen Gekröse, welches mit dem Blinddarme und der ersten Windung des Grimmdarmes verbunden ist, aber nicht wie bei den Wiederkäuern den Grimmdarm mit einschliesst. Die sich zahlreich bildenden Darmschlingen sind kurz. Der Hüftarm tritt von unten und hinten nach oben und links in den Blinddarm, in welchen er etwas hineinragt; er hat eine etwas stärkere Muskelhaut als der übrige Theil des Dünndarmes. Die Dünndarmschleimhaut besitzt verhältnissmässig kleine Darmzotten, aber stark entwickelte Lieberkühn'sche Drüsen, und im Zwölffingerdarme zahlreiche und sehr entwickelte Brunner'sche Drüsen. Solitaire Follikeln und Anhäufungen derselben zu Peyer'schen Platten machen sich auffallend bemerklich. Die Peyer'schen Drüsen fangen oft schon in kleinen Haufen im Zwölffingerdarme an, nehmen nach hinten an Grösse und Länge zu und stellen im Endtheile des Dünndarmes nicht selten dicke, wenig hervortretende Stränge dar, die 1,5–2,5 Meter Länge haben. Doch zeichnen sich hierin grosse Verschiedenheiten. Diese Drüsenhaufen ziehen sich selbst den Dickdarm m. o. w. weit hinein.

Der Dickdarm ist auffallend weiter als der Dünndarm und erreicht bei erwachsenen Schweinen eine Länge von circa 4 Met. Der Blinddarm ist verhältnissmässig weiter als bei den Wiederkäuern. Sein blindes, abgestumpftes Ende nach hinten gerichtet, reicht über das Dünndarmgekröse hinaus bis an das Rücken und kommt auf der rechten Seite zum Vorschein. An demselben finden sich 3 Reihen Poschen. Der Grimmdarm geht unmittelbar aus dem Blinddarme hervor. Er bildet ein labyrinthisches, durch kurzes Gekröse zusammengehaltenes Convolut, das nicht, wie bei den Wiederkäuern, die Form einer Kugel, sondern eines Cylinders hat und von hinten, oben und rechts nach unten und links in der Bauchhöhle liegt. Dieses Labyrinth kommt in der

Figur 95.

Blinddarm und Grimmdarmlabyrinth des Schweines.

G  
|

B.

G.

G'.

G'.

G.

Blinddarm. G. Grimmdarm, concentrische Windungen desselben. G' excentrische Windungen. B. Hüftdarm. Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

Weise zu Stande, dass der aus dem Blinddarme sich fortsetzende Grimmdarm in enger Spirale von links nach rechts laufende Vorwärtswindungen macht innerhalb welcher der rücklaufende Darm sich ebenfalls spiralig wieder rückwindet. Von den (absteigenden) Vorwärtswindungen decken die letzten die ersten die letzten (aufsteigenden) Rückwärtswindungen so vollständig dass diese von aussen nicht zu sehen sind. Die dritte Vorwärtswindung deckt gegen die erste Rückwärtswindung nicht mehr ganz; sie biegt sich nach kurzem Weiterlauf in dem scheibenförmigen unteren Ende des labyrinthischen Darmconvolutes um und geht hier in die erste Rückwärtswindung über. Der Darm bildet zuerst einen Theil der Peripherie des unteren Labyrinthendes und wickelt sich dann in aufsteigenden kleinen Spiralen innerhalb der sie umschliessenden grösseren Vorwärtswindungen, bis in die Nähe des Blinddarmes zurück. Diese verwickelt scheinenden Windungsverhältnisse ergeben sich hinlänglich aus der Figur 95. Sie kommen bei der Entwicklung des Darmes in ähnlicher Weise zu Stande wie die Windungen am Wiederkäuerdarm, doch mit dem Unterschiede, dass sich der wachsende Darm des Schweines nicht in einer Ebene sondern in der Spirale aufwindet.

Der aus dem Grimmdarmlabyrinth herausgetretene, viel enger gewordene Darm bildet sofort eine grosse Schlinge, die, wie schon erwähnt, neben dem Zwölffingerdarm liegt und nach vorn bis zum Magen und dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse reicht. Am vorderen Ende der Nieren tritt er unter die Aorta und hintere Hohlvene und läuft nun als Mastdarm an einem verhältnissmässig kurzen Gekröse hängend, geradlinig und ohne Windungen zum Becken nach hinten.

Der Grimmdarm hat zwei Längsbänder und 2 Reihen Poschen, doch sind diese in dem zurücklaufenden Theile unbedeutend und fehlen schliesslich ganz. Der Mastdarm ist ganz glatt; er tritt mit starken Muskelbündeln an das Kreuzbein und an die ersten Schwanzwirbel. Das Afterruthenband bildet keine Schlinge, sondern läuft zur Seite des Mastdarms unverhältnissmässig weit nach vorn, um sich an das Kreuzbein anzuheften. Die Schleimhaut des Dickdarmes bietet nichts besonders Abweichendes dar.

Das Netz verhält sich wie beim Pferde, doch ist es fettreicher; es reicht bis an das Becken und bedeckt die Gedärme von unten. Das in den Netzsack führende Winslowsche Loch ist deutlich. Die Gekröse verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern; das Mastdarmgekröse ist nur wenig und sehr fetthaltig.

### Darmkanal, Netz und Gekröse der Fleischfresser.

Der verhältnissmässig nur kurze Darmkanal der Fleischfresser ist in seinem ganzen Verlaufe ziemlich gleich weit. Nach seinem Ursprunge aus dem rechten Magenende macht der Zwölffingerdarm eine kurze Biegung nach rechts dann an der rechten Seite bis gegen das Becken, biegt sich hier um und geht nach links in den Leerdarm über. Der Leerdarm läuft in unregelmässigen Windungen nach hinten und geht als Hüftdarm an der rechten Seite in der Nähe des hinteren Endes des rechten Pankreasschenkels in den Dickdarm über. Hinter der Einpflanzungsstelle des Hüftdarms befindet sich der Blinddarm, der bei den Fleischfressern eigentlich nur einen divertikelartigen Anhang des Grimmdarmes darstellt. Beim Hunde macht er mehrfache Windungen, die durch ein kleines Gekröse zusammengehalten werden und sieht mit seiner verengten (öfter umgebogenen) Spitze nach hinten. Bei der Katze bildet er einen einfachen, einige Centimeter langen, etwas gekrümmten Anhang. Der Blinddarm zeigt sich bei Hunden in seinen Dimensionen und Windungsverhältnissen verschieden. Er kann den dicksten, aber auch den engsten Theil des

zen Darnes bilden. Der fortlaufende Dickdarm oder Grimmdarm ist nur aus: er liegt zuerst an der rechten Seite zur Linken des Zwölffingerdarnes und zieht sich von hier bis in die Nähe des Magens (*colon adscendens h.*), bildet dann nach links hinüber eine Krümmung (*colon transversum h.*) und läuft hierauf erst etwas links, dann in der Mittellinie liegend, gerade nach rückwärts (*colon descendens h.*), um als Mastdarm im After zu endigen.

Figur 96.

Darmkanal des Hundes, halbschematisch.

Bl. Blinddarm. Bs. Bauchspeicheldrüse. G. Grimmdarm.  
H. Hüftdarm. L. Leerdarm. M. rechtes Ende des Magens. Md. Mastdarm. Z. Zwölffingerdarm. 1. Zwölffingerdarmgekröse. 1' Bauchfellduplicatur desselben, die mit dem Dickdarmgekröse in Verbindung steht. 2. Dünndarmgekröse. 3. After. 4. 4. Analsäcke. 4' Ausführungsöffnungen desselben.

Die Muskelhaut des Fleischfresserdarnes ist verhältnissmässig stark entwickelt; dies ist besonders bei der Katze der Fall, bei welcher sich der Darm sehr sehr zusammengezogen vorfindet und sich härtlich anfühlt. Bandstreifen und Taschen fehlen überall. Am Mastdarm wird die Längsfaserschicht stark entwickelt und bildet ein beträchtliches Afterschwanzband. Die Schleimhaut besitzt auf dem Dickdarm lange Darmzotten. Die Brunnerschen Drüsen kommen nur in der unmittelbaren Nähe des Pfortners in nennenswerther Menge vor und scheinen im letzten Theile des Zwölffingerdarnes zu fehlen. Die Peyerschen Drüsen fangen schon im Zwölffingerdarm an; die Haufen sind rundlich und bei Hunden zahlreich (20–30), bei Katzen sparsam (4–6); der letzte Haufen wird bei ihnen nur 1–6 Zoll lang. An der Grenze zwischen Hüftdarm und Dickdarm findet sich eine stark entwickelte Klappe, welche der Hüftblinddarmklappe entspricht. Unmittelbar hinter dieser liegt die m. o. w. weite, in den Blinddarm führende Öffnung, von einem Schleimhautwulst umgeben. Der Blinddarm zeigt zahlreiche grosse solitäre Follikel, und er sowohl wie auch der Grimmdarm enthalten schöne, unten kolbig angeschwollene Schlauchdrüsen.

Neben dem Mastdarm, unmittelbar am After liegt an jeder Seite ein vom Rektum-muskel des Afters umgebener Sack, von ziemlichher (Wallnuss-Haselnuss-) Grösse, der mit einer stecknadelkopf grossen Öffnung am Rande der Afteröffnung ausmündet. Diese Aftersäcke oder Analbeutel (*bursae ani*), enthalten eine grauliche, schmierige, unangenehm riechende Flüssigkeit; die auskleidende Haut derselben ist mit eigenthümlichen Knäueldrüsen versehen, die einen eitrigen Inhalt haben; bei der Katze stellen dieselben grössere Drüsenhaufen dar. Die unmittelbar den After umgebende Haut enthält sehr entwickelte Talgdrüsen und in den tieferen Schichten eigenthümliche, ebenfalls einen gelblichen Inhalt zeigende flaschenförmige Drüsen-schläuche, die aber nicht selten nur seitliche Fortsätze haben.

Der Heber des Afters ist bei den Fleischfressern sehr entwickelt und dem *diaphragma pelvis h.* ähnlich. Er liegt unter dem Seitwärtszieher des Schwanzes, von dem er indess nur zum kleinsten Theile bedeckt ist, und bildet einen ausgedehnten dünnen dreieckigen platten Muskel, der an der Darmbeinsäule, am vorderen Rande des Schaambeines und in der Mittellinie des Schaam- und Sitzbeines (Sitzbeinfuge) unmittelbar neben dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite, entspringt, sich in eine äussere schwächere (Darmbein-) und eine innere stärkere (Schaam-Sitzbein-) Portion spaltet, schräg nach hinten und oben geht und sich an den ersten Schwanzwirbeln inserirt.

Nach aussen und unten bedeckt dieser Muskel den inneren Verstopfungsmuskel, mit dem er nur durch lockeres Zellgewebe verbunden ist. Da beide Muskeln in ihrem hinteren Theile den After und die Geschlechtstheile, welche gleichsam durch eine von ihnen gebildete enge Spalte hindurchtreten, umfassen, so schliessen sie die Backenhöhle von hinten und von den Seiten her ab und pressen bei ihrer Wirkung auf die von ihnen umgebenen Organe.

Das grosse Netz bildet einen (besonders bei Katzen mächtig entwickelt), bei gut genährten Thieren mit starken Fettstreifen durchzogenen serösen Sack. Es befestigt sich an der grossen Krümmung des Magens und bedeckt mit Ausnahme der Milz, die zwischen ihm und der Bauchwandung liegt, die Baucheingeweide wie ein Vorhang von unten und den Seiten her. Nach oben vereinigt es sich mit dem Dickdarmgekröse. Aus dem freien Raume der Backenhöhle führt ein zwischen der Hohlvene und der Pfortader beständig vorwommender offener Spalt (das Winslowsche Loch) in den Hohlraum des Netzsackes.

Der Zwölffingerdarm hat sein eigenes, ziemlich langes Gekröse, in welchem der rechte Lappen der Bauchspeicheldrüse mit eingeschlossen liegt: nach vorwärts laufender Theil steht noch durch eine separate Bauchfellduplikatur mit dem Dickdarmgekröse in Verbindung. Das Dünndarmgekröse ist verhältnissmässig lang. Das Dickdarmgekröse entsteht an der vorderen Gekröswurzel mit dem Dünndarmgekröse und ist kürzer, als das letztere.

Entwicklung der Verdauungsorgane nach Gurlt. „In den verschiedenen Lebensperioden des Foetus zeigen sich sehr verschiedene Grade der Entwicklung der Lippen, Wangen, und überhaupt der Mundhöhle. An dem anfangs kugeligen Foetus erhält die Haut eine nach innen gehende Vertiefung, wodurch der Ober- und Unterlippenrand und die Mundspalte angedeutet ist. Diese ist aber zuerst sehr breit und reicht bis an die Stelle, wo sich später die äusseren Ohren bilden. Durch stärkeres Hervorwachsen der Hautverdoppelungen entwickeln sich die Lippen und Wangen, mit welchen dann auch die Mundhöhle ihre Wände erhält. Die Zeit, in welche diese Bildungsperiode fällt, ist bei den grossen Hausthieren die fünfte bis sechste Woche, bei den Fleischfressern im Anfang der vierten Woche.

Die Bildung der Speicheldrüsen erfolgt erst dann, wenn die Wangenhaut so weit hervorgewachsen ist, dass die Mundspalte in einem besseren Verhältnisse zum Kopfe steht als früher. An der Stelle, wo sich eine Speicheldrüse bilden soll, befindet sich ein formloses Gewebe (das Bildungsgewebe oder der Keimstoff — Cytoblastema), in welchem sich anfangs wenige Zweige des durchsichtigen noch nicht hohlen Ausführungsganges, die in Bläschen endigen, ausbreiten. Die erste Anlage findet man bei dem 5,5 Cm. langen (ungefähr sieben Wochen alten) Pferde Embryo; bei dem Rinds-Embryo, wenn er 4,5 Cm. lang (ungefähr 6½ Woche alt) ist, bei dem Embryo des Schafes und der Ziege bei 3,5 Cm. Länge und sechswöchentlichem Alter. Bei dem Schweins-Embryo ist dieses zu Ende der fünften Woche, und bei dem der Fleischfresser in der vierten Woche der Fall. Hiermit



sprossen aus den blasigen Enden des Ganges neue Fortsätze hervor, die sich immer mehr ausbreiten, einige Zeit noch deutlich zu erkennen sind, dann aber von der Drüsensubstanz umhüllt und unkenntlich werden. Die Drüse ist nun zusammenhängend geworden, fester und röthlich. Diesen Entwicklungsgrad findet Gurlt bei dem 13,5 Cm. langen (13 Wochen alten) Pferde-Embryo, bei dem Rinds Embryo, wenn er 11 Cm lang und 11 Wochen alt ist; der Embryo des Schafes und der Ziege ist in dieser Periode 12 Cm. lang und 8 Wochen alt, der des Schweines 9,3 Cm. lang und 8 Wochen alt, und bei dem Embryo des Hundes und der Katze findet Gurlt die Ohrspeicheldrüse, von welcher hier besonders die Rede ist, in der fünften Woche (bei 7,3 Cm. Länge). Uebrigens entwickelt sich die Ohrspeicheldrüse etwas später, als die übrigen Speicheldrüsen.

Die Entwicklung der Zähne vergl. S. 197.

Die Bildung der Zunge geschieht bald nach der Entstehung der Mundhöhle aus zwei seitlichen Hälften. Sie ist anfangs sehr breit, vorn nur sehr wenig frei, und ragt so lange aus dem Munde hervor, bis der Antlitztheil vom Schädeltheile abgesetzt, und jener mehr vorgewachsen ist.

Die Bildungsgeschichte des harten und weichen Gaumens ist die, dass, nachdem die Anlage zur Mundhöhle gemacht ist, die weiche Masse sich an beiden Seiten nach oben faltet, wodurch die Gebilde in den Nasenhöhlen entstehen und eine breite Spalte in der Mittellinie lässt, die nach und nach von vorn nach hinten abnimmt, indem die Seitentheile einander entgegen wachsen und sich endlich fest verbinden. Die Vereinigung geschieht zuletzt am Gaumensegel. Bei dem Pferds- und Rinds-Embryo ist die Gaumenseite schon mit acht Wochen geschlossen, bei dem Schafe, der Ziege und dem Schweine mit sieben Wochen, bei den Fleischfressern mit vier Wochen; und die Vorsprünge und Furchen am harten Gaumen sind deutlich.

Der Schlund ist früher vorhanden als der Magen und er ist selbst dann, wenn er sich schon zur Röhre geschlossen hat, ein äusserst dünner Faden und vorn noch geschlossen.

Die erste Spur zur Bildung der fleischigen Wände der Bauchhöhle zeigt sich erst dann, wenn die Bildung der Baueingeweide schon begonnen hat. Der jetzt noch offene Raum wird von einer Fortsetzung der Schafhaut, die sich mit der Bauchhaut verbindet, eingenommen. Die Seitenwände wachsen nun nach der Mittellinie zu einander entgegen, vereinigen sich später, und lassen nur den weiten Nabelring frei, durch welchen neben den Nabelgefässen ein Theil des Darmes aus der Bauchhöhle in die Scheide des Nabelstranges tritt. Hat sich die Darmschlinge in die Bauchhöhle zurückgezogen, so schliesst sich der Nabelring so weit, dass er nur die beiden Nabelarterien, die Nabelvene, die Nabelgefässe und die Harnschnur hindurch lässt, und in diesem Verhältniss bleibt er bis zur Geburt der Frucht.

Der Magen ist anfangs nur eine Erweiterung des nach vorn gehenden Darmstückes (des Munddarmes); nach und nach erreicht er einen grösseren Umfang, als dieses, und erhält nun auch seine Form, indem der anfangs nach vorn gerichtete Blindsack sich nach der linken Seite wendet. Bei dem 3,7 Cm. langen Pferde-Embryo ist er 4 Mm. lang, gegen 2 Mm. breit, und schon gehörig geformt. Er nimmt nun immer an Grösse zu, so dass er mit 13 Wochen, bei 14 Cm. Länge des Körpers, 1,6 Cm. lang, und 1 Cm breit ist; mit 24 Wochen (Körper 40 Cm. lang) ist er schon 7 Cm. lang und 2,8 Cm. breit, und bei dem reifen Embryo findet Gurlt ihn 12 Cm. lang und 9,3 Cm. breit.

Bei dem Embryo der Wiederkäuer scheint der Labmagen der zuerst entstehende Theil zu sein, denn da, wo man die erste Andeutung zur Magenbildung sieht (bei dem Rinds Embryo in der fünften, und bei dem Embryo des Schafes und der Ziege in der vierten

Woche), hat der von der Nabelblase nach vorn gehende Theil des Darmes eine einfache längliche Auftreibung. Einige Tage später erscheint oben und links der Pansen als eine kleine Hervorragung, und der ganze Magen ist jetzt etwa ein halben Cm. lang. Hier entwickelt sich die Haube, und zuletzt der Psalter, so dass bei dem Rinds-Embryo in der neunten Woche, bei dem Embryo des Schafes und der Ziege in der achten Woche die vier Abtheilungen deutlich zu erkennen sind. Bis hierher ist der Labmagen die längste Abtheilung, dann aber nimmt auch der Pansen an Länge zu (denn an Breite übertrifft er die übrigen Abtheilungen), besonders in der Periode, in welcher der Embryo anfängt, das Schafwolle zu verschlucken. Bei dem reifen Embryo und beim Säuglinge ist der Labmagen verhältnissmässig grösser, als in einer späteren Lebensperiode, und der Pansen, so wie die Haube und der Psalter erreichen erst eine grössere Ausdehnung, besonders der Pansen, wenn das junge Thier feste Nahrungsmittel geniesst.

Die Entwicklung des Magens beim Schweins-Embryo geschieht im Wesentlichen dasselbe, wie bei dem Pferde-Embryo. Ist der Embryo 8 Cm. lang (54 Tage alt), so ist der Magen 1,1 Cm. lang, 6 Mm. breit; bei dem 13 Cm. langen (60 Tage alten) Embryo ist er 2 Cm. lang, 1,2 Cm. breit. Bei einem 17 Cm. langen Embryo hat der Magen 2,5 Cm. Länge und 2 Cm. Breite, und hat der Embryo eine Länge von 22,5 Cm., so ist der Magen gegen 4 Cm. lang, 2,6 Cm. breit.

Bei dem Hunds-Embryo erscheint der Magen im Anfange der vierten Woche (der Embryo ist 1,5 Cm. lang); ist der Embryo 3,3 Cm. lang, so ist der Magen 5 Mm. lang, 3 Mm. breit. Bei dem 6,5 Cm. langen Embryo hat der Magen die Länge von 1 Cm. und ist 5 Mm. breit; ist der Embryo 13 Cm. lang, so ist der Magen an 2 Cm. lang und 1 Cm. breit, und bei dem reifen (16 Cm. langen) Embryo erscheint der Magen 2,5 Cm. lang und 1,1 Cm. breit. Bei dem reifen Katzen-Embryo, welcher 14 Cm. lang ist, ist der Magen 1,6 Cm. lang und 1,3 Cm. breit.

Die Leber erscheint schon sehr früh (in der vierten Woche) und entsteht unmittelbar auf dem Magendarme; sie kann daher erst nach der Anlage des Darmes gebildet werden. Die Gänge sind auch hier wie bei den Drüsen überhaupt, die zuerst entstehen. Die Theile, welche in das formlose Bildungsgewebe hineinwachsen und blind endigen. Von der ersten Anlage wächst die Leber sehr schnell, und breitet sich auf Kosten der übrigen Eingeweide in der Bauchhöhle aus; sie ist bei dem 5,5 Cm. langen Pferde-Embryo 1,2 Cm. hoch und 1,6 Cm. breit; bei dem 9,5 Cm. langen Embryo 2,2 Cm. hoch und 1,6 Cm. breit; bei dem 14 Cm. langen, 13 Wochen alten Embryo 3 Cm. hoch, 3,7 Cm. breit; ist der Embryo 15 Wochen alt und 21 Cm. lang, so ist die Leber 4,5 Cm. hoch, 5,4 Cm. breit; bei dem 17½ Wochen alten und 32 Cm. langen Embryo ist sie 9,5 Cm. hoch und 9,5 Cm. breit; mit 25 Wochen (47 Cm. Länge) ist sie auch nur 9,5 Cm. hoch und 16 Cm. breit. Sie wächst von dieser Zeit an nicht mehr so, wie früher, und die Breite übertrifft die Höhe. Bei dem reifen, 1 Meter langen (von der Stirn bis zum After gemessen) Embryo ist sie 16 Cm. hoch und 24 Cm. breit.

Bei dem Rinds-Embryo ist die Leber mit 28 Tagen, bei dem des Schafes und der Ziege mit 25 Tagen, und bei dem Embryo des Hundes mit 23 Tagen 3 Mm. hoch und 3 Mm. breit. An dem scharfen Rande finden sich mehrere Einschnitte, wodurch mehr Lappen gebildet werden, als bei dem erwachsenen Thiere; auch ist bei jedem Foetus ein Blutgefäss mehr vorhanden, nämlich die Nabelvene, welche in einem Einschnitte des mittleren Leberganges in die Leber tritt, und ihr Blut in die Pfortader ergiesst. Die Gallenblase entsteht durch seitliche Erweiterung des Leberganges, und ist bei dem Rinds-Embryo, wenn er 14 Cm. lang ist, sichtbar.

Die Bauchspeicheldrüse wächst auch aus der Darmwand hervor, und erstreckt sich

größer als die Leber, denn sie zeigt sich bei dem Hunde-Foetus erst, wenn dieser schon 1,5 Cm lang ist, während bei dem 1,2 Cm. langen Foetus die Leber schon deutlich voran ist.

Wie die Milz bei dem Foetus gebildet wird, ist noch nicht bekannt, aber sie erscheint schon früh, denn bei dem 3,5 Cm. langen Pferde-Embryo ist sie schon 5 Mm. lang und 2 Mm. breit.

Die Bildung des Darmes geschieht schon sehr früh, und zwar aus der Nabel- oder Darmblase. Indem diese sich an der Wirbelsäule der Frucht anlegt, entsteht eine nach hinten zu offene Rinne, welche sich endlich zu einem Rohre schliesst, und vom Kopfe bis zum Schwanze reicht, aber an beiden Enden verschlossen ist. Dieses geschieht bei dem Embryo der Fleischfresser am Ende der dritten und bei den übrigen Thieren im Anfange der vierten Woche.

Nachdem nun die Nabel- oder Darmblase sich mehr abgeschnürt und dadurch von dem Uterus der Frucht mehr entfernt hat, steht sie nur noch durch einen engen Gang mit dem Darm in Verbindung; der Darm tritt, eine Schlinge bildend, anfangs an den Nabel, und später in die Nabelscheide (bei den Fleischfressern im Anfange, bei den übrigen Thieren in der Mitte und am Ende der vierten Woche). Aus dem vom Nabel nach vorn gehenden Darmstücke, dem Munddarm, entwickelt sich der Schlundkopf, Schlund, Magen und der größere Theil des Dünndarmes; aus dem nach hinten gehenden Darmstücke oder Afterdarm entsteht das Ende des Hüftdarmes, der Blind-, Grimm- und Mastdarm. Der Dünndarm entwickelt sich in der Nabelscheide, indem er dort mehrere Schlingen bildet, und zieht sich bei den Fleischfressern in der fünften, bei dem Schafe, der Ziege und dem Rinde in der siebenten, und bei dem Rinde und Pferde in der achten Woche in die Bauchhöhle zurück. Der Blinddarm erscheint anfangs als ein kleines seitliches Höckerchen in der Nabelscheide liegenden Afterdarmes, und bleibt auch so lange wie der Dünndarm in dieser Scheide. Der ganze Dickdarm ist anfangs so weit wie der Dünndarm, dann wird der Dünndarm weiter, nur erst, wenn die Bildung des Meconiums beginnt, ist der Dickdarm weiter als der Dünndarm. Die Sonderung der verschiedenen Häute des Darmes geschieht nach und nach, indem der eben zum Rohre geschlossene Darm noch aus ganz gleichartiger Masse besteht. Der After entsteht an dem hinten geschlossenen Darmstücke anfangs als ein kleines Grübchen und später als eine kleine Querspalte. Bei dem Pferde-Embryo ist er in der achten Woche, bei dem Embryo des Schafes, der Ziege und des Schweines, in der siebenten, und bei dem Embryo der Fleischfresser in der fünften Woche offen.“

## 2. Athmungsorgane.

Die von den Verdauungswegen herrührenden und dem Blute zugeführten Stoffe reichen allein nicht aus, dasselbe zur Ernährung des Körpers tauglich zu erhalten. Damit die Thätigkeiten der Organe ihren ungestörten Fortgang nehmen, muss das Blut auch noch mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen und ein Austausch des Sauerstoffes derselben mit den Blutgasen (hauptsächlich Kohlensäure) stattfinden. Dies geschieht nun allerdings schon durch die Berührung der Luft mit der äusseren Haut (Hautathmen, Perspiration) und den Schleimhäuten, aber nur in einem unvollkommenen und nicht ausreichenden Grade. Diejenigen Organe, welche die Bedingungen zum Austausche

der in dem venösen Blute enthaltenen Gase mit dem Sauerstoffe der Luft vollkommensten erfüllen, sind die Lungen. Diese sind die eigentlichen Athmungs- oder Respirationsorgane.

Ausser den Lungen werden noch zu den Athmungsorganen gezählt: die Nasenhöhlen, die Rachenhöhle, der Kehlkopf und die Luftröhre. Diese bilden in Beziehung auf die Respiration indess nur die Luftleitungsorgane, d. h. sie sind die Wege, welche die Luft zu und aus den Lungen nehmen hat (Luftwege). Ein Theil der die Nasenhöhle auskleidenden Schleimhaut dient gleichzeitig als Geruchsorgan und der Kehlkopf ist das Hauptorgan der Stimmbildung.

Da das Athmungsgeschäft ferner noch an die Bewegungen der Brusthöhle geknüpft ist und durch die Erweiterung und Verengerung derselben das Ein- und Ausathmen bedingt wird, so werden auch noch die Brusthöhle und die sie auskleidenden und die Lungen einschliessenden Brustfell- und Lungensäcke den Athmungsorganen zugezählt.

Als nicht mit dem Athmungsgeschäft weiter in Beziehung stehende Nebenorgane der Respirationswerkzeuge werden hier anhangsweise noch die Schilddrüse und die Brustdrüse beschrieben werden.

## A. Die Nasenhöhlen.

Bei unseren Hausthieren fliesst die Nase mit dem Gesicht und der Oberlippe zusammen; es kann bei ihnen daher von einer äusseren Nase, welche der in der Mitte des Gesichts befindlichen pyramidalen Vorragung des Menschen entspräche, nicht die Rede sein. Es handelt sich hier nur um Höhlen mit ihren Ein- und Ausgängen und ihrer inneren Ausstattung. Diese Höhlen werden Nasenhöhlen (*cavitates nasales*, *nares internae*) genannt. Beim Menschen sind sie die einzigen Athmungshöhlen des Kopfes, bei den übrigen Hausthieren, die auch noch durch die Maulhöhle athmen können, die hauptsächlichsten. Mit ihren Nebenhöhlen stehen sie in direkter, jedoch beschränkter Verbindung.

### I. Das Knochen- und Knorpelgerüst der Nasenhöhlen.

An dem Aufbau der Nasenhöhlen und ihrer Nebenhöhlen betheiligen sich eine grosse Anzahl von Kopfknochen, die in der Knochenlehre schon 89—96 näher beschrieben sind und ausserdem fünf Knorpel, die theils als Ergänzungsknorpel, theils als sich an den Bewegungen der unteren Nasenöffnungen betheiligende Gerüst- und Stützknorpel dienen.

Der Boden der Nasenhöhlen wird durch die Gaumenfortsätze der Zwischenkiefer- und Oberkieferbeine und durch die horizontalen Theile der Gaumenbeine gebildet; die Decke oder das Nasendach durch die Nasenbeine, die Nasentheile der Stirnbeine und die seitlichen Fortsätze der knorpeligen Nasenscheidewand; die äussere Wand durch die Nasenmuscheln, die Nasenfortsätze der Ober- und Zwischenkieferbeine und durch die senkrechten Theile der Gaumenbeine.

Die innere Wand wird nur zum kleinsten Theil durch Knochen gebildet, nämlich durch das Pflugscharbein und die senkrechte Platte des Siebbeines, den grössten Theil derselben bildet die vorne bewegliche knorpelige Scheidewand. Nach hinten werden die Nasenhöhlen durch das Siebbein und das Keilbein von der Schädelhöhle getrennt. Man nennt diesen Theil auch den Grund der Nasenhöhle. Ueber den knöchernen Bau der Nebenhöhlen der Nase cf. die Knochenlehre. Seite 112.

Von den 5 hierher gehörigen Knorpeln sind 4 paarig und einer unpaarig.

a. Der **Scheidewandknorpel** oder die **knorpelige Scheidewand der Nase** (*cartilago septi narium s. septum narium cartilagineum*) ist eine langgestreckte, aus hyalinem Knorpel bestehende unpaarige Platte, welche in der Medianlinie liegt und den inneren Nasenraum in 2 gleiche Höhlen theilt. Man unterscheidet an derselben 2 Ränder, 2 Flächen und 2 Enden. Der vordere (obere) Rand befestigt sich grösstentheils an der rauhen Linie der hinteren (unteren) Flächen der beiden Nasenbeine, da wo sich beide Knochen mit einander verbinden; in seinem unteren Theile geht derselbe in einer Länge von etwa 5 Cm. über die Spitzen der Nasenbeine hinaus. Aus ihm gehen jederseits knorpelige Platten (Seitenwandknorpel) hervor, die besonders nach dem Naseneingange zu stärker werden und den vorderen, seitlichen Theil des Nasendaches bilden helfen. Der hintere (untere) Rand ist rundlich gewulstet und liegt in der Rinne, welche von dem Pflugscharbein gebildet wird; in der Nähe des unteren Endes gehen von ihm zwei vorwärts laufende Fortsätze ab, welche die Spalten der Zwischenkieferbeine ausfüllen, an der Gaumenfläche zum Vorschein kommen und bis zum Schneidezahnloch reichen. Mit diesen Fortsätzen stehen 2 nach rückwärts laufende, zwischen der Schleimhaut und dem Pflugscharbein liegende Knorpelröhren von beträchtlicher Stärke in Verbindung, die das Jacobson'sche Organ einschliessen und sich bis zur Gegend des 4ten Backenzahnes hin verfolgen lassen, nach ihrem Ende zu aber ihre Verbindung verlieren. Diese Röhren stehen ausserdem noch mit den Wänden des Scheidewandknorpels durch dünne Knorpelplatten in Verbindung.

Die beiden Seitenflächen sind glatt und zeigen nur leichte Eindrücke von Gefässen und Nerven. Das obere Ende geht ohne Grenze in die senkrechte Platte des Siebbeines über und verknöchert meist mit zunehmendem Alter der Thiere, namentlich an den Rändern. Das untere Ende wird an beiden Seiten breiter und zeigt nicht selten Gelenkflächen für die Verbindung mit den Nasenflügelknorpeln. Ein kleiner aus ihm abgehender Fortsatz schiebt sich bis in die Nähe des Schneidezahnloches. (Mitunter findet man in der knorpeligen Scheidewand blasige, mit klarem schleimigen Inhalte versehene Hervorragungen; dieselben sind auf regressive Vorgänge zurückzuführen.)

b. Die **Nasenflügelknorpel** oder **Xförmigen Knorpel** (*cartilaginee alares*) liegen von Haut und Muskeln umgeben an den Eingängen der Nasenhöhle, welche sie von oben, innen und unten umgreifen und bilden die Grundlage

der inneren Nasenflügel. Sie sind durch Bandmasse und nicht selten durch ein Gelenk mit dem unteren Ende des Scheidewandknorpels beweglich verbunden; mit ihrem unteren Theile ruhen sie auf der vorderen Fläche des Körpers der Zwischenkieferbeine. Man unterscheidet an jedem Nasenflügelknorpel die Platte und den Bogen. Die Platte bildet das obere Ende des Knorpels; sie ist ungleich viereckig und hat eine obere, äussere schwach gewölbte, eine untere, innere etwas ausgehöhlte Fläche und 3 freie Ränder. Der kürzere mediale Rand geht ununterbrochen in den Bogen über. Dieser bildet einen nach aussen und hinten gerichteten Kreisabschnitt, der mit dem convexen Rande nach vorn und unten mit dem concaven nach hinten und oben gerichtet ist. Der obere Theil des Bogens ist mehr rundlich, nach unten wird derselbe etwas breiter und seitlich zusammengedrückt; das untere Ende spitzt sich etwas zu. Beide Knorpel stossen mit dem medialen Rande der Platte und dem oberen Ende des Bogens in der Mittellinie zusammen und bilden vereinigt ein römisches X.

c. Der **S-förmige** oder **sigmaförmige Knorpel** ist ganz von der Falte, welcher er als Stützknorpel dient, eingeschlossen und vermittelt die Bewegungen derselben. Er geht aus der dünnen Knorpelplatte hervor, wölbt sich unterhalb der unteren (hinteren) Nasenmuschel an der hervorragenden Spitze des Oberkieferbeines befestigt und den fehlenden unteren knöchernen Theil der Muschel ersetzt. In der Gegend des ersten Backenzahnes wird die bis dahin dünne Knorpelplatte stärker, legt sich kahnförmig zusammen und macht nach vorn und aussen eine  $\omega$ förmige Biegung. Mit ihrem 4—5 Cm. langen freischmäleren aber stärkeren vorderen Ende ragt sie über den Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeines etwas hervor. Da sich die anfangs in sagittaler Richtung liegende Aushöhlung des Knorpels gegen sein vorderes Ende zu nach aussen dreht, so hat derselbe hier eine äussere ausgehöhlte und eine innen gewölbte Fläche. An diese letztere und an den unteren Rand des Knorpels inserirt sich eine Abtheilung des kurzen erweiternden Muskels.

Figur 97.

Nasengerüst des Pferdes von vorn und rechts gesehen.

1. Nasenbeine, der vordere Theil derselben ist entfernt.
2. die knorpelige Nasenscheidewand zu zeigen.
3. seitliche, knorpelige Abbiegungen des Scheidewandknorpels (Seitenwandknorpel).
- 3' Platte. 3'' Bogen der Fächer- oder Xförmigen Knorpel.
4. S-förmiger Knorpel, noch nicht entfernt.
5. dem Aufheber desselben in Verbindung.



## 2. Die Nasen-Ein- und Ausgänge.

Der Naseneingang, das Nasenloch, die untere Nasenöffnung — *Näster der Einhufer* — (*naris, apertura nasi inferior*), stellt beim Pferde einen durch Hauteinstülpung gebildeten, grossen trichterförmigen Hohlraum dar, dessen zugespitztes oberes blindes Ende bis zum Vereinigungswinkel der Nasen- und Zwischenkieferbeine reicht und Nasentrompete oder falsches Nasenloch genannt wird, während das eigentliche Nasenloch unten medianwärts in die Nasenhöhle führt. Die Begrenzungsänder des Naseneinganges werden Nasenflügel (*alae*) genannt und in einen inneren und äusseren unterschieden. Die von den Flügeln umschlossene Oeffnung bildet beim ruhigen Athmen ein unregelmässiges Oval, nimmt jedoch bei starker Inspiration eine rundlich-kantige Form an. Der innere Flügel hat den Nasenflügelknorpel zur Grundlage und nimmt etwa zwei Drittel der Peripherie des Nasenloches ein; seine Form entspricht der Gestalt seines Gerüstknorpels. Von dem oberen, hinteren Theile der Platte des Xförmigen Knorpels an setzt sich der innere Flügel als Flügelfalte in das Innere der Nasenhöhle fort und bildet die obere Begrenzung des eigentlichen Einganges in die Nasenhöhle.

Der äussere Flügel wird nur von einer Verdoppelung der Haut und den dazwischen liegenden Muskeln gebildet; er hat einen scharf ausgeprägten nach vorn und innen concaven, nach hinten und oben convexen Rand und geht im unteren Winkel unmerklich in den inneren Flügel über. Im oberen Winkel verbindet sich der äussere Flügel mit dem inneren derartig, dass er über die Flügelfalte hinweggreift, wodurch zwischen ihm und der letzteren ein Halbkanal gebildet wird, der in das falsche Nasenloch führt. Er sich nach hinten und oben bis zur Vereinigung des Nasenfortsatzes des Zwischenkieferbeines mit den Nasenbeinen fortsetzende Hautduplicatur, von der der äussere Flügel eben den vorderen unteren Rand darstellt, bildet die äussere bewegliche Wand des Naseneinganges und des falschen Nasenloches. Dieser Theil heisst in der Sprache des Exterieurs die weiche Nase; von Günther wird er als weicher Nasenkanal beschrieben.

Als falsches Nasenloch oder Nasentrompete wird der 5—6 Cm. lange kegelförmige Blindsack bezeichnet, welcher von dem oberen Winkel des eigentlichen Nasenloches bis zum Vereinigungswinkel der Nasenbeine und Zwischenkieferbeine reicht und den zwischen diesen Knochen liegenden Raum ausfüllt. Dasselbe bildet somit die Spitze des grossen trichterförmigen Hohlraumes, welchen wir als Naseneingang kennen gelernt haben. Der Nutzen der dem Pferde eigenthümlichen und den übrigen Hausthieren fehlenden Nasentrompete ist unbekannt. Man schreibt ihr einen Einfluss auf die Stimme des Pferdes zu.

Die Auskleidung des Naseneinganges behält bis zum eigentlichen Nasenloche den Charakter der äusseren Haut bei und ist reich an Talgdrüsen; die Haare werden indess sparsamer, feiner und fehlen im falschen Nasenloche



ganz. Um das eigentliche Nasenloch herum und an der medialen Seite der Flügelfalte geht die äussere Haut plötzlich in die Schleimhaut über. An der Grenze der Schleimhaut und der Haut, jedoch noch in letzterer, findet sich in der Gegend des unteren Winkels der Nasenöffnung die Mündung des Thränenkanals.

Die Nasenausgänge oder oberen Nasenöffnungen (*choanae*) werden die beiden, bei Pferden sehr grossen langovalen Oeffnungen genannt, welche aus dem oberen, hinteren Theile der Nasenhöhlen (dem Grunde) unmittelbar in die Rachenhöhle führen und durch das Pflugscharbein von einander getrennt sind.

### 3. Die Wände und die Auskleidungen der Nasenhöhlen.

In jeder Nasenhöhle unterscheidet man eine laterale und eine mediale Wand; letztere ist, da sie die knöcherne und knorpelige Scheidewand zur Grundlage hat, in allen ihren Theilen glatt und eben. Die laterale Wand dagegen zeigt durch die Anordnung der Muscheln Vorsprünge und Vertiefungen.

Figur 98.

Längsschnitt des Kopfes eines Pferdes von links gesehen. Die Nasenscheidewand entfernt.



1. vorderer Theil der Nasenscheidewand. 2. Pflugscharbein. Der Pfeil 3. ist durch die weitere Nasenöffnung in die Nasenhöhle geführt. 4. obere (vordere) Nasenmuschel. 5. untere (hintere) Nasenmuschel. 6. Siebbeinzellen. 6' die sogenannte mittlere Nasenmuschel. 7. oberer. 8. mittlerer, 9. unterer Nasengang. 10. Schnittfläche des Gaumensegels. 10' hinterer Theil desselben oder Schlund-Gaumenbogen. 11. Schlundkopf. 11' Schlund. 12. knorpelige Deckklappe der Eustachischen Röhre. 13. Luftack. 13' die punktirten Linien geben die Lage des rechten grossen Zungenbeinastes an. 14'' rechter Giessekannenknorpel. 15. Lufttrichter. 16. die Schnittfläche der Zunge. 17. Kinn-Zungenbeinmuskel. 18. Schulter-Zungenbeinmuskel.

Die sich an den Muscheln hinziehenden Vertiefungen werden Nasengänge (*meatus narium*) genannt. Man unterscheidet 3 Nasengänge:

a. der vordere, obere Gang liegt zwischen dem Nasenbeine und der vorderen oberen Siebbeinmuschel; er ist lang und schmal und führt bis an die Siebplatte des Siebbeines;

b. der mittlere Gang hat seine Lage zwischen der vorderen oberen Siebbeinmuschel, der hinteren unteren Nasenmuschel und dem Oberkieferbeine. Er ist in seinem unteren Theile, woselbst er nach innen von der Flügelfalte verdeckt wird, geräumig, nach oben wird er jedoch zwischen den beiden Muscheln schmal. Die ihn durchstreichende Luft gelangt von dem unteren Theile des Ganges in das Innere der unteren hinteren Muschel und von hier in die kleine Kieferhöhle. Die den oberen, schmalen Theil passirende Luft nimmt die direkte Richtung nach dem Siebbeinlabyrinth. Aus dem oberen Theile des Ganges führt in der Gegend des oberen Endes der unteren hinteren Muschel ein lateralwärts von der oberen vorderen Muschel befindlicher Spalt in die grosse Kieferhöhle und von hier aus in das Lufthöhhlensystem der betreffenden Kopfhälfte;

c. der hintere, untere Gang liegt zwischen der unteren hinteren Muschel, dem Gaumengewölbe und der Nasenscheidewand. Er ist der breiteste und führt direkt zu den Choanen und in die Rachenhöhle. (Von ihm gelangt man mit einem passenden Instrumente in gerader Richtung zu der Schlundkopfoffnung der Eustachischen Trompete).

In dem oberen und unteren Nasengänge stossen die beiden Wände der Nasenhöhle zusammen. Der Abstand zwischen beiden richtet sich nach dem Verhalten der lateralen Wand, doch ist er zwischen den nach innen vorgewölbten Muschelflächen und den Schleimhautfalten einerseits und der Scheidewand andererseits nur unbedeutend; die Wände rücken stellenweise auf 2 Cm., ja bis auf 1 Cm. aneinander, eine Entfernung, die bei krankhaften Zuständen noch geringer werden und dann die Luftpassage sehr erschweren kann.

Beide Nasenhöhlen werden von einer Schleimhaut ausgekleidet, welche die Nasenschleimhaut oder Schneidersche Haut (*membrana pituitaria*, s. *mucosa nasi*, s. *Schneideri*) genannt wird. Diese überzieht ununterbrochen die innere und äussere Wand der Höhlen und die Nebenhöhlen der Nase, folgt genau den Krümmungen der Wände und senkt sich zwischen die Windungen und Vertiefungen der Muscheln und des Siebbeines ein. Nach vorn und unten reicht sie bis an den Naseneingang, ohne jedoch mit dem häufigen Thränenkanal direkt in Verbindung zu stehen und geht dann plötzlich in die äussere Haut über. Nach hinten und oben geht sie durch die Choanen continuirlich in die Schleimhaut des Schlundkopfes und des Gaumensegels über und setzt sich in die der Eustachischen Röhren und des Luftsackes fort.

An den Nasenmuscheln bildet die Schleimhaut durch Verdoppelung Falten. An dem vorderen Ende der oberen Muschel finden sich in der Regel zwei derselben, die kleine Stützknorpel einschliessen; sie sind nur unbedeutend und vereinigen sich, eine schwache Furche zwischen sich lassend, in der Nähe des Naseneinganges.

Von viel bedeutenderem Umfange und physiologischer Wichtigkeit ist die Falte der unteren Muschel. Diese fliesst mit der beim Naseneingange genannten Flügelfalte zusammen und bildet die direkte Fortsetzung derselben. Sie wird durch den von ihr eingeschlossenen S-förmigen Knorpel gestützt und folgt den Bewegungen desselben. Nach innen begrenzt sie den unteren vorderen Theil des mittleren Nasenganges.

Die Nasenschleimhaut ist nicht überall von gleicher Beschaffenheit. In den eigentlichen Nasenhöhlen bildet sie eine dicke, weiche, sammetartige Membran, die viele punktförmige Oeffnungen erkennen lässt, welche den Ausführungsgängen der zahlreichen, in ihr eingelagerten, traubenförmigen, des Nasenschleim (*pituïta*) absondernden Drüsen entsprechen. Sie ist ausserordentlich blutreich, weshalb sie im gesunden Zustande der Thiere immer ein lebhaft rothe Farbe zeigt, die bei Krankheitszuständen bis ins Bläuliche, ja Dunkelblaue übergehen kann.

An einzelnen Stellen häufen sich die Venen unter der Nasenschleimhaut zu beträchtlichen Complexen an, so dass sie mehrere übereinander liegende dichte Lagen bilden, zwischen denen sich zahlreiche organische Muskelfasern vorfinden. Dies ist besonders an der hinteren unteren Hälfte der Nasenscheidewand und an den unteren vorderen Hälften der Muscheln und deren Falte der Fall. Hier lässt sich daher die Schleimhaut auch leichter hin und her schieben als an anderen Stellen. Franck hat diese Stellen als Schwellkörper aufgefasst und beschrieben. Die grosse Anhäufung von Blut in der Nasenschleimhaut dürfte nicht ohne Einfluss auf die Erwärmung der eingeathmeten Luft sein. Der beschriebene Theil der Schleimhaut besitzt ein flimmerndes Cylinderepithel.

Im Gegensatze zu der röthlichen Färbung zeigt die Nasenschleimhaut im Labyrinthe des Siebbeines, am oberen Theile der grossen Siebbeinmuschel und am oberen Theile der Nasenscheidewand ein gelbes oder gelbbraunliches Colorit. Hier verbreitet sich der Riechnerv und hier ist auch die hauptsächlichste (vielleicht einzige) Region, wo Riechempfindungen ausgelöst werden. Diese Gegend hat man daher mit dem Namen Riechgegend (*regio olfactoria*) belegt. Die in der Riechgegend vorkommende Schleimhaut hat einen sehr complicirten, noch nicht hinlänglich genug erforschten Bau; sie enthält keine traubigen Drüsen sondern leicht geschlängelte Drüsenschläuche, die öfter mit kolbig angeschwollenen blinden Enden versehen sind (Bowmann'sche Drüsen). Das Epithel besteht aus nicht flimmernden Cylinderzellen mit fadenartigen Ausläufern und eigenthümlichen spindelförmigen Zellen, den sog. Riechzellen, die einen bläschenartigen Kern und stäbchenartigen Fortsatz haben; letzterer erinnert an die Stäbchenschicht der Netzhaut. Die Schleimhaut der Nebenhöhlen der Nase ist ausserordentlich dünn und hat fast das Ansehen einer serösen Haut. Sie enthält nur wenig Gefässe und ist mit ihrem submukösen Bindegewebe so fest mit dem Knochen verbunden, dass dasselbe gleichzeitig das Periost ersetzt. Nach Gurlt sollen in ihr nur einfache Schleim-

bälge zu erkennen sein. In krankhaften Zuständen verdickt sich die Schleimhaut in den Nebenhöhlen oft sehr beträchtlich.

In der Hakenzahngegend findet sich im unteren Nasengange eine rundliche oder spaltförmige Oeffnung, die zu einem nach vorn und unten laufenden 1½–2½ Cm. langen Blindsacke führt, der zwischen den Gaumen- und Nasenfortsätzen des Zwischenkieferbeines seine Lage hat. Derselbe entspricht dem Nasen-Gaumenkanal oder der Stensonschen Röhre der übrigen Hausthiere. Er führt beim Pferde aber nicht in die Maulhöhle wie bei jenen. In diesen Blindsack mündet das ebenfalls nach hinten und oben blind endigende Jacobson'sche Organ, welches aus einem gänsefeder-starken Schleimhautkanal besteht, der bis zur Gegend des 2. bis 3. oberen Backenzahnes (nach F. Müller sogar bis zum 4.) reicht und in dem Nerven des ersten und fünften Paares verlaufen. Die dicke Schleimhaut desselben besitzt traubige Drüsen und trägt Flimmer-epithel. Dies räthselhafte Organ liegt ganz in der bei der knorpeligen Scheidewand (S. 433) erwähnten Knorpelröhre eingeschlossen.

**Gefässe und Nerven.** Die Nasenhöhlen erhalten ihr Blut aus Aesten der inneren und äusseren Kinnbackenarterie. Von der letzteren ist es die Kranzarterie der Oberlippe und die Seitenarterie der Nase, die besonders die vorderen unteren Theile versieht. Von der inneren Kinnbackenarterie sind die Siebbein- oder die oberen Nasenarterien und die hinteren oder unteren Nasenarterien lediglich für die Nasenhöhle bestimmt; von der Gaumenarterie dringen kleine Zweige durch Löcher des Gaumengewölbes und verzweigen sich in der Schleimhaut des unteren Nasenganges. Die Vene des Nasenrückens und die Kranzvene der Oberlippe führen das Blut des unteren vorderen Theiles der Nase ab; aus dem Inneren der Nasenhöhlen gelangt es durch die hintere Nasenvene und durch die Siebbeinvene (bei letzterer vermittelt der Augenvene) in den oberen Verbindungsast. Die Lymphgefässe führen hauptsächlich in die Drüsen des Kehlganges. Die Nerven stammen vom ersten und fünften Nervenpaare. Von dem Augenaste des letzteren ist es der Siebbeinnerv, vom Oberkieferaste der hintere Nasennerv, die lediglich für die Nasenhöhlen bestimmt sind. Ausserdem dringen vom grossen Gaumennerven noch Fäden in die Nasenhöhlen ein.

**Verrichtungen der Nasenhöhlen.** Bei dem Pferde stellen die Nasenhöhlen, wegen der bedeutenden Länge des Gaumensegels den einzigen Eingang resp. Ausgang für die ein- oder ausgeathmete Luft dar. Die Naseneingänge sind daher bei diesem Thiere durch Muskelwirkung vorzugsweise der Erweiterung fähig und werden beim Athmen, je nach dem jedesmaligen Luftbedürfnisse, m. o. w. weit geöffnet. Die eingeathmete Luft vertheilt sich in den drei Nasengängen, wobei gleichzeitig Geruchsempfindungen ausgelöst werden, tritt durch die hinteren Nasenöffnungen in die Rachenhöhle und von hier in den Kehlkopf, um durch die Luftröhre in die Lunge zu gelangen. Den gleichen Weg macht die ausgeathmete Luft in umgekehrter Richtung. Von der Rachenhöhle aus dringt ein gewisses Quantum Luft durch die Eustachische Röhre in die Luftsäcke und in das mittlere Ohr. Von der Nasentrompete glaubt man, dass sie sich bei der Stimmbildung (dem Wiehern) des Pferdes betheilige. Die Nebenhöhlen der Nase scheinen, da sie im frühesten Lebensalter der Thiere noch sehr wenig ausgebildet sind, für die Respiration selbst ohne Bedeutung zu sein. Der Hauptzweck derselben ist vielmehr wohl darin zu suchen, dass durch sie der knöcherne Kopf seine bestimmte Form erhält, ohne dass die Schwere desselben vermehrt würde.

## B. Der Kehlkopf.

Der Kehlkopf oder Luftröhrenkopf (*larynx*) ist ein am Zungenbein befestigtes kästchenartiges Organ, welches aus einzelnen beweglich miteinander verbundenen Knorpeln zusammengesetzt und mit einer Anzahl von Muskeln versehen ist, die auf die Erweiterung oder Verengung seines Innenraumes zu wirken bestimmt sind. Da er einerseits in unmittelbarer Verbindung mit dem Schlundkopfe steht und andererseits die Luftröhre seine Fortsetzung nach hinten und unten bildet, so ist er gleichsam das Thor, durch welches die aus der Nasenhöhle resp. Maulhöhle eindringende Luft in die Lungen gelangen und aus denselben wieder heraustreten kann. Seine Lage hat der Kehlkopf zwischen den beiden Gabelästen des Zungenbeines im hintersten Theile des Kehlganges, woselbst er beim Pferde zum Theil noch von den beiden Unterkieferästen verdeckt wird; sein vorderer oberer Theil ragt in die Rachenhöhle hinein; über ihm liegt der Schlundkopf und der Anfangstheil des Schlundes. hinter und unter ihm nimmt die Luftröhre ihren Anfang. Man hat an dem Kehlkopfe das Gerüst, die Muskeln und seine innere Einrichtung zu betrachten.

### I. Das Kehlkopfsgerüst.

Der Kehlkopf des Pferdes setzt sich aus 5 Knorpeln zusammen, nämlich: dem Schildknorpel, dem Ringknorpel, zwei Giesskannenknorpeln und dem Kehldeckel, welche durch eine Anzahl von Bändern zusammengehalten werden.

a. Der **Schildknorpel** oder **Spannknorpel** (*cartilago thyreoidea s. triformis*) ist der grösste Knorpel des Kehlkopfsgerüsts und schliesst die übrigen m. o. w. ein. Er besteht aus 2 symmetrischen Hälften, den Seitenplatten, welche beim Pferde nur an einer beschränkten Stelle verbunden sind und nach oben und hinten weit auseinander stehen. Jede Platte bildet ein verschobenes Viereck, an dem man 2 Flächen, 4 Ränder und 4 Winkel unterscheidet. Die äussere, schwach gewölbte Fläche, ist durch eine schief verlaufende, erhabene Linie in 2 dreieckige Hälften getheilt, von denen die vordere die grössere ist. Die innere Fläche ist glatt und leicht ausgehöhlt. Der obere (hintere) Rand ist geradlinig und dient zum Ansatz von Schlundkopfmuskeln; an seinen beiden Enden läuft er in Fortsätze aus, welche Hörner genannt werden. Der vordere (obere) Rand verbindet sich mit dem Zungenbein; der hintere (untere) Rand geht mittelst eines stumpfen Winkels in den unteren (vorderen) über; zwischen den unteren Rändern beider Platten liegt der sehr tiefe Schildknorpelausschnitt. Der obere vordere Winkel oder das vordere Horn (*cornu superius h.*) zieht sich in einen Fortsatz aus, welcher mit dem Knorpel des Gabelastes des Zungenbeines verbunden ist; unter demselben befindet sich ein durch Bandfasern geschlossenes Loch zum Durchtritt des oberen Kehlkopfsnerven. Mit ihrem unteren vorderen Winkel treten beide Platten zusammen, verschmelzen mit einander und bilden hier den Körper oder den Vereinigungswinkel des Schildes. Derselbe ist der stärkste Theil des Schildknorpels und findet sich auch dann schon

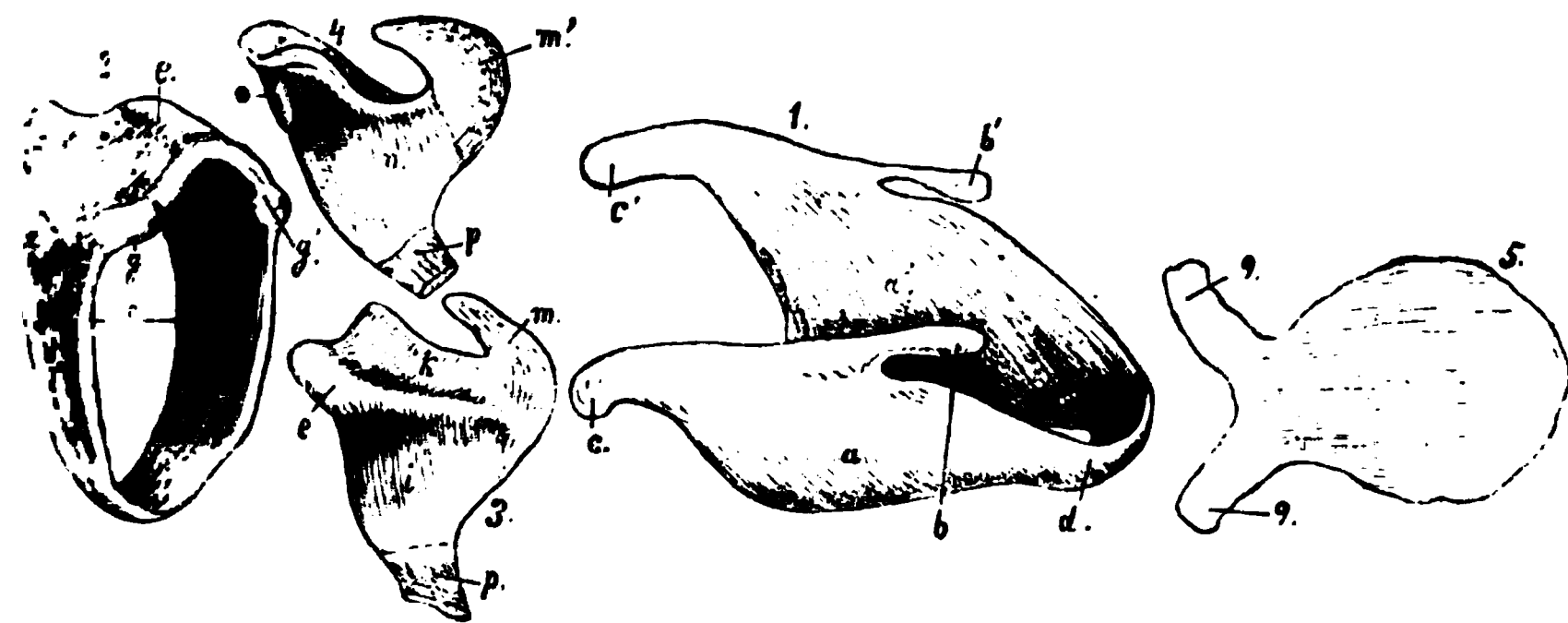
häufig verknöchert, wenn sich in den übrigen Theilen des Schildes oder anderer Kehlkopfsknorpel noch keine Spuren der Ossification zeigen. Der hintere obere Winkel oder das hintere Horn (*cornu inferius h.*) springt m. o. w. weit vor und verbindet sich mit dem Ringknorpel mittelst eines Gelenkes.

b. Der **Ringknorpel** oder **Grundknorpel** (*cartilago cricoidea s. annularis*) liegt hinter dem Schildknorpel und wird zum Theil von ihm eingeschlossen. Seiner Knorpelmasse nach ist er der stärkste Kehlkopfsknorpel. Er hat mit einem Siegelringe Aehnlichkeit, dessen breiter Theil, die Platte (das Pettschaft) nach hinten und oben, und dessen zusammengedrückter Reif nach vorn und unten liegt. Man unterscheidet an dem Ringknorpel eine äussere und innere Fläche, einen vorderen oberen und hinteren unteren Rand.

Die äussere Fläche der Platte ist durch eine m. o. w. ausgeprägte ringförmige Erhabenheit in der Mittellinie in zwei seitliche vertiefte Flächen getheilt. Da, wo die Platte in den Reif übergeht, zeigt diese Fläche, mehr am hinteren unteren Rande zu, eine Gelenkvertiefung zur Aufnahme des hinteren Hornes des Schildknorpels. Vor derselben beginnt eine seichte, rinnenartige Vertiefung, die sich nach unten und vorn zieht und an dem unteren Theile des Reifes wieder verliert. An der inneren glatten Fläche fliesst Reif und Platte ununterbrochen ineinander über.

Fig. 99.

## Kehlkopfsknorpel des Pferdes.



1. Schildknorpel. a. äussere Fläche der rechten Platte, a' innere Fläche der linken Platte, b. rechtes, b' linkes vorderes Horn, c. rechtes, c' linkes hinteres Horn, d. Körper des Vereinigungswinkels.

2. Ringknorpel, e. Ringplatte, f. Reif, g' rechte, g' linke Gelenkfläche für die Giesskannenknorpel, h. Gelenkfläche für das rechte hintere Horn des Schildes.

3. rechter Giesskannenknorpel, i. äussere Fläche, k. obere Fläche. l. Muskelfortsatz, m. Santorinischer Knorpel, p. rechtes Stimmband abgeschnitten.

4. linker Giesskannenknorpel, m' Santorinischer Knorpel, n. innere Fläche, o. Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Ringknorpel, p. linkes Stimmband abgeschnitten.

5. Kehldeckel, q. seine Seitenfortsätze (Wrisbergsche Knorpel).



Der vordere obere Rand hat an der Platte einen leichten Ausschnitt an dessen Grunde sich jederseits eine Gelenkfläche zur Articulation mit den Giesskannenknorpeln vorfindet. Im unteren Theile befindet sich am Reife ein grösserer, bogenförmiger Ausschnitt, durch den dieser Theil zum schwächsten des ganzen Ringknorpels wird. Der hintere untere Rand springt an der Platte über den hinteren Rand des Reiftheiles bedeutend vor und zeigt sich hier verschieden; meist finden sich ein oder mehrere Ausschnitte in demselben; der übrige Theil des hinteren Randes ist glatt.

c. Die **Giesskannenknorpel** oder **Stellknorpel** — Pyramidenknorpel — (*cartilaginee arytaenoideae s. pyramidales*) sind Knorpel von eigenthümlicher Form, welche dicht nebeneinander liegen und mit dem Ringknorpel gelenkig verbunden sind. Man unterscheidet an ihnen 3 Flächen, 4 Ränder und 4 Winkel. Die innere Fläche ist unregelmässig viereckig, glatt und der inneren Fläche des gegenüberliegenden Giesskannenknorpels zugekehrt. Der nach aussen gewandte Theil des Knorpels wird durch einen starken Muskelfortsatz, welcher sich nach vorn als Kamm fortsetzt in eine dreieckig etwas ausgehöhlte obere Fläche und in eine grössere, ebenfalls dreieckige Seitenfläche abgetheilt. Wo der innere, leicht ausgeschweifte Rand mit dem vorderen Rande zusammenstösst, bildet sich der vordere Winkel als die Spitze, welcher sich durch einen starken, gelblichen, porösen, faserigen peligen Ansatzknorpel, der dem Santorinischen Knorpel entspricht, nach hinten, oben und innen verlängert und mit dem gleichnamigen der andern Seite ein Schnäuzchen bildet, das mit dem Ausgusse einer Kanne verglichen worden ist und Anlass zur Benennung des ganzen Knorpels gegeben hat.

Der vordere und hintere Rand nähern sich nach unten einander und stossen in dem unteren Winkel oder Stimmbandfortsatz zusammen. Der hintere innere Winkel kommt durch das Zusammentreten des inneren Randes und des oberen, schräg nach hinten und auswärts laufenden Randes zu Stande. Wo der obere und hintere Rand zusammenstossen, bildet sich der obere äussere Winkel. Dieser ist der stärkste am Knorpel und stellt einen Muskelfortsatz dar, der sich, wie schon erwähnt, in der Richtung auf den vorderen Winkel als Kamm fortsetzt und dem hinteren Ringgiesskannenknorpel zum Ansatz dient. Nach hinten und innen trägt dieser Muskelfortsatz eine schwach ausgehöhlte Gelenkfläche für die Articulation mit dem Ringknorpel.

d. Der **Kehldeckel** (*epiglottis*) ist eine von der Schleimhaut überzogene, sehr bewegliche, aus elastischem Knorpel bestehende Platte, welche hinter dem Zungengrunde, unmittelbar vor dem Eingange zum Kehlkopfe in dem hinteren Raume der Rachenhöhle liegt und mit seiner Spitze bis an das Gaumensegel reicht. Seine Befestigung hat derselbe auf dem Vereinigungswinkel der Schildknorpels. Nur während des Schlingactes klappt er sich nach hinten über den Kehlkopfseingang und sperrt denselben gegen Nahrungsmittel und Getränke ab.

Man unterscheidet an dem Kehldeckelknorpel einen mittleren blattförmigen Theil und zwei Seitenfortsätze. Ersterer ist in der Mitte am stärksten



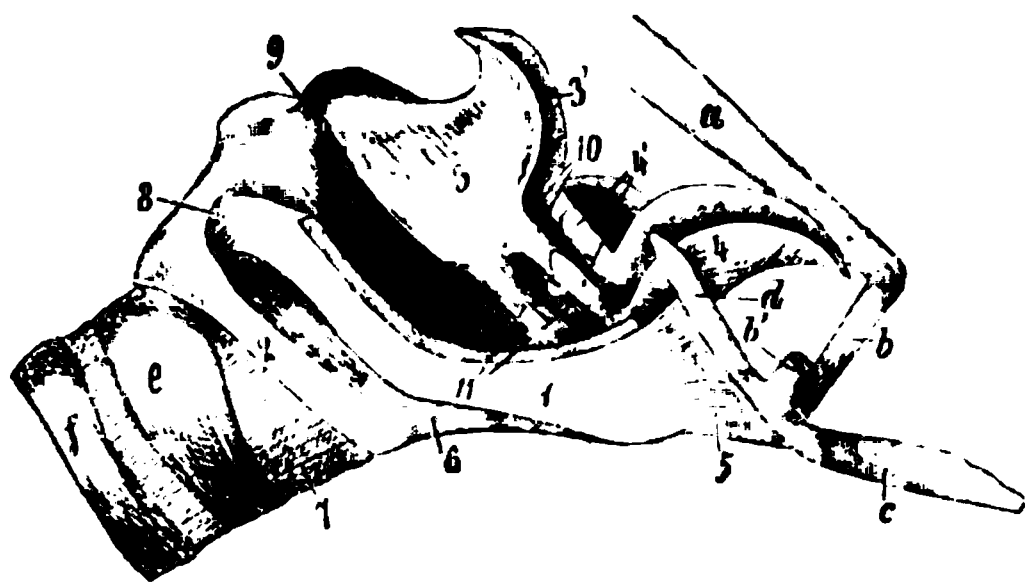
treten, spitzt sich nach vorn hin bedeutend zu und bildet eine freie Spitze; nach hinten zieht er sich etwas zusammen, wird dicker und verbindet sich in diesem Theile — dem Grunde — welcher durch Einlagerung von Fett ein förmliches Polster bildet, mit dem Schildknorpel. Die vordere oder Zungenfläche ist ausgehöhlt, die hintere oder Kehlkopfsfläche gewölbt; diese Fläche zeigt viele kleine Oeffnungen, in welcher Schleimdrüsen eingelagert sind. Die beiden Seitenränder sind unregelmässig ausgezackt, etwas umgebogen und stossen in der ebenfalls umgebogenen Spitze zusammen. Die zwei Fortsätze des Kehldeckels gehen jederseits aus dem Grunde hervor und vertreten die Stelle der keilförmigen oder Wrisbergschen Knorpel — (*cartilaginee cuneiformes s. Wrisbergianae*.)

Die genannten Knorpel des Kehlkopfes sind theils unter sich, theils mit den Zungenbeine und der Luftröhre beweglich verbunden. Diese Verbindungen werden ausser den noch zu betrachtenden Muskeln und der Schleimhaut durch besondere Bänder vermittelt, die entweder blosser Kapselbänder sind oder aus fibrösen, meistens aber elastischen Fasern gebildet werden.

a. Schild-Zungenbeinbänder. Das beträchtlichste Verbindungsmitte zwischen Schildknorpel und Zungenbein bildet das mittlere Schild-Zungenbeinband (*Lig. thyreo-hyoideum medium*). Dasselbe ist sehr breit, besteht aus elastischen Fasern und befestigt sich an dem Körper und den Gabelästen des Zungenbeines und am vorderen oberen Rande des Schildes von den vorderen Hörnern an bis zum Zusammentritt der beiden Seitenplatten. Die Seiten-Schild-Zungenbeinbänder (*Ligg. thyreo-hyoidea lateralia*) sind kurze Bandfasern, welche von den vorderen oberen Winkeln (Hörnern) der Seitenplatten an die Knorpel der Gabeläste des Zungenbeines treten.

Figur 100.

Das Bänder verbundene Knorpelgerüst des Kehlkopfes des Pferdes von rechts gesehen



rechte Platte des Schildknorpels; ein grosser Theil derselben ist entfernt. 2. Ringknorpel, rechter, 3' linker Giesskannenknorpel. 4. Kehldeckel, 4' seine keilförmigen Anhangsknorpel. 5. mittleres Schildzungenbeinband, 6. mittleres Ring-Schildband. 7. Ringluftröhrenband. 8. rechtes Seiten-Ring-Schildband, 9. rechtes Ring-Giesskannenband. 10. Giesskannenkehldeckelbänder (Taschenbänder). 11. Stimmbänder, a. linker grosser Zungenbeinast, b. linker kleiner Zungenbeinast, b' rechter kleiner Zungenbeinast, abgeschnitten. c. Gabelast, d. rechter Gabelast. e. erster, f. zweiter Luftröhrenring.

b. Ring-Schildbänder. Das mittlere Ringschildband (*Lig. crico-thyreoidaeum medium*) ist ein sehr starkes elastisches Band, welches sich an den unteren (vorderen) Rändern der Seitenplatten des Schildes und ihre Vereinigungswinkel befestigt, den Schildausschnitt ausfüllt und an dem unteren Theile des vorderen oberen Randes des Ringknorpels endigt.

Die Seiten-Ring-Schildbänder (*Ligg. crico-thyreoidae lateralia*) sind zwei kleine Kapselbänder, welche die seitlichen Gelenkflächen des Ringes mit den hinteren Hörnern des Schildknorpels vereinigen.

c. Giesskannenknorpelbänder. Die Giesskannenknorpel vereinigen sich untereinander durch das Quergiesskannenband, welches aus kurzen fibrösen Fasern besteht, die von dem einem hinteren Winkel der genannten Knorpel zu dem anderen gehen. Mit dem Ringknorpel treten sie durch schmale Kapselbänder, die Ringgiesskannenbänder in Verbindung; meistens sind dieselben noch mit starken, fibrösen Verstärkungsbändern versehen. Die inneren Bänder des Kehlkopfes stehen mit den Giesskannenknorpeln ebenfalls in Verbindung; sie stellen fibröse Faserzüge dar, welche von bandartig geformten Schleimhautfalten — den Stimmbändern — eingeschlossen sind. Die Giesskannen-Kehldeckelbänder (*Ligg. thyreo-arytaenoidae superiora h.*) bestehen aus schwachen Faserzügen, die in den Falten der oberen Stimmbänder oder Taschenbänder liegen; sie entspringen beim Platzen an den Seitenfortsätzen des Kehldeckels und enden an den vorderen Rändern der Giesskannenknorpel in der Nähe der Santorinischen Knorpel.

Die (unteren) Schildgiesskannenbänder (*Ligg. thyreo-arytaenoidae inferiora h.*) liegen unter und hinter den vorigen, und bilden die Grundlage der wahren Stimmbänder oder Stimmsaiten; sie bestehen aus elastischen Fasern, entspringen nebeneinander auf dem Vereinigungswinkel des Schildknorpels, und befestigen sich, indem sie schräg nach hinten und aussen gehen, an den unteren Winkeln der Giesskannenknorpel.

Ausser diesen Bändern kommen am Kehlkopfe noch vor: das Schild-Kehldeckelband (*Lig. thyreo-epiglotticum h.*) welches aus starken elastischen Faserzügen besteht, die den Grund des Kehldeckels mit dem Schildknorpel verbinden und das Ringluftröhrenband (*lig. crico-tracheale*) das hintere Rand des Ringknorpels mit dem ersten Luftröhrenringe vereinigt; es ist ebenfalls elastisch.

## 2. Die Muskeln des Kehlkopfes.

Die zur Bewegung des ganzen Kehlkopfes oder seiner einzelnen Theile bestimmten Muskeln liegen theils an der Aussenfläche des Knorpelgerüsts, theils sind dieselben vom Schildknorpel eingeschlossen: Es sind folgende:

1. Der Zungenbeinschildmuskel (*m. hyo-thyreoidaeus h.*) siehe S. 234.
2. Der Brust-Schildmuskel (*m. sterno-thyreoidaeus h.*) siehe S. 235.
3. Der Ring-Schildmuskel (*m. crico-thyreoidaeus h.*) Dieser kurze, in seiner Mitte vom Brustschildmuskel bedeckte Muskel entspringt am hinteren Rande und an der äusseren Fläche des Ringknorpels, läuft mit seinen Fasern

schräg nach oben und vorn und inserirt sich am hinteren Rande der Seitenplatte des Schildknorpels. Am unteren Theile des Ringes stößt er mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen.

4. Der **hintere Ring-Giesskannenmuskel** (*m. crico-arytaenoides posterior*) wird vom Anfangstheil des Schlundes bedeckt und ist der kräftigste Muskel des Kehlkopfes. Er fängt am hinteren Rande und am Kamme der Ringknorpelplatte an, läuft mit seinen Fasern schräg nach vorn und aussen und endet starksehnig am Muskelfortsatze des Giesskannenknorpels und an der Leiste desselben.

Figur 101.

Kehlkopf des Pferdes mit Muskeln, von rechts gesehen; der Schildknorpel ist größtentheils entfernt.

5

Ring-Schildmuskel; abgeschnitten. 2. hinterer Ring - Giesskannenmuskel. 3. Seiten-Ring-Giesskannenmuskel. 4. oberer oder vorderer Schild-Giesskannenmuskel, 5. unterer oder hinterer Schild - Giesskannenmuskel. 6. Quergiesskannenmuskel. 7. Zungenbein-Kehlkopf-muskel. 8. Quermuskel des Zungenbeines. 9. linker kurzer Zungenbeinmuskel. 10. Zungenbein-Schildmuskel abgeschnitten, a. vorderer Theil der rechten Schildplatte, b. Ringknorpel, c. Giesskannenknorpel, d. Kehledeckel, e. erster Luftröhrenring, f. Schleimhaut-entwölpung, welche die Morgagnische Tasche bildet, g. Schilddrüse, g' Isthmus derselben.

5. Der **Seiten-Ring-Giesskannenmuskel** (*m. crico-arytaenoides lateralis*) ist ebenfalls kräftig und von dem hinteren Theile des Schildes bedeckt. Er entspringt am vorderen Rande und theilweise auf der äusseren Fläche des Ringknorpels und inserirt sich am Muskelfortsatze des Giesskannenknorpels und an dessen Leiste zur Seite des vorigen Muskels.

6. Der **Quer-Giesskannenmuskel** — Pyramidenmuskel des Kehlkopfes — (*m. arytaenoides transversus*) ist ein kleiner, unpaarer Muskel, welcher auf den oberen Flächen der beiden Giesskannenmuskeln liegt und vom Schlundkopfe, und in seinem vorderen Theile von den vorderen Schildgiesskannenmuskeln bedeckt wird. Er entspringt jederseits an den Muskelfortsätzen der Giesskannenknorpel und am Kamme derselben und bildet in der Mittellinie eine Sehne, welche auf den inneren hinteren Winkeln der Giesskannenknorpel

liegt, ohne sich jedoch an diesen zu befestigen. Der Muskel wird auch als paariger betrachtet.

7. Der **obere oder vordere Schild - Giesskannenmuskel** (*m. thyreo-arytaenoides h*) liegt an der medialen Fläche der Seitenplatte des Schildes. Er entspringt auf dem vorderen Theile des mittleren Schild - Ringbandes hart an der Verbindung desselben mit dem Schildknorpel und theilweise noch an diesem. Der Muskel läuft schräg nach oben und hinten und endet theils an der Kamme des Muskelfortsatzes und auf der Sehne des Quergießskannenmuskels theils stösst er in der Mittellinie mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen, so dass er eine Art Ringmuskel darstellt.

8. Der **untere oder hintere Schildgiesskannenmuskel** (*m. thyreo-arytaenoides inferior h*) fängt hinter dem vorigen, von dem er eigentlich nur eine Fortsetzung ist, auf dem mittleren Schild-Ringbande an und endet an der Kamme des Muskelfortsatzes des Giesskannenknorpels ausgehenden Kamme. Er liegt wie der vorige unmittelbar an der Schleimhaut des Kehlkopfes und wird von demselben durch die, die seitliche Kehlkopfstasche bildende Schleimhautausstülpung getrennt.

9. Der **Zungenbein - Kehldeckelmuskel** (fehlt dem Menschen) ist unpaarig, blass und von vielem Fett umhüllt. Er entspringt am Körper der Gabel des Zungenbeines und inserirt sich an der Zungenfläche des Kehldeckels. Mit einzelnen Muskelbündeln vermischt er sich mit dem Zungenfleisch.

**Wirkungen.** Die hier genannten Muskeln wirken entweder beim Schlingen zusammen oder sie erweitern oder verengern die Stimmritze bei der Respiration und Stimmbildung.

Die Zungenbeinschildmuskeln ziehen den ganzen Kehlkopf gegen das Zungenbein, heben ihn in seinem vorderen Theile, wodurch die hintere Parthie herabgedrückt und der ganze Kehlkopf für den hinunter zu schluckenden Bissen in eine passende Lage gebracht wird. Die Brustschildmuskeln ziehen nach vollendetem Schlingen den Kehlkopf wieder herab und der Zungenbeinkehldeckelmuskel bringt den beim Schluckakte umgeklappten Kehldeckel wieder in seine Respiurationsstellung zurück. Die Wirkung desselben ist beim Pferde nur unbedeutend und auch insofern weniger erforderlich, als der Kehldeckel wegen seiner grossen Elasticität von selbst in seine alte Stellung zurück schnell.

Als Erweiterer der Stimmritze fungiren hauptsächlich die hinteren Ringgiesskannenmuskeln; ihr wie ein Hebelarm wirkender Ansatzpunkt gestattet ein sehr beträchtliches Heben und Voneinanderziehen der beiden Giesskannenknorpel (Beim Schweine des einen — meist linken — dieser Muskeln tritt Hartschnaufigkeit ein). Die Schildringmuskeln ziehen zunächst die Seitenplatten des Schildes an den Reif des Ringes; hierdurch und durch das gleichzeitige Zurücktreten der Ringplatte und der mit dieser verbundenen Giesskannenknorpel spannen sich die Stimmbänder an und erweitern die Stimmritze. Die Seiten-Ring-Giesskannenmuskeln sind Antagonisten der hinteren Ringgiesskannenmuskeln und daher Verengerer der Stimmritze. Bei gleichzeitiger Wirkung aller Ringgiesskannenmuskeln werden die Giesskannenknorpel festgestellt.

Die hauptsächlichsten Verengerer der Stimmritze sind die vorderen und hinteren Schildgiesskannenmuskeln. Erstere können wie ein Ringmuskel wirken und die Stimmritze förmlich zuschnüren (Glottiskrampf). Als Gehülfe dieser Muskeln ist der Quergießskannenmuskel zu betrachten, dem man jedoch auch erweiternde Wirkung zuschreiben kann.

### 3. Die Kehlkopfhöhle.

Der von dem Kehlkopfgerüste und den Kehlkopfmuskeln umschlossene Raum heisst die Kehlkopfhöhle (*cavum laryngis*). Dieselbe ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet, welche sich theils vom Zungengrunde, theils vom Kehlen her fortsetzt und ununterbrochen in die Schleimhaut der Luftröhre übergeht. An den Seitenwänden des Kehldeckels bildet die Schleimhaut durch Verdoppelung Falten, die sich zu den Giesskannenknorpeln hinziehen und sich erst hinten in der unteren Wand des Schlundes verlieren. Diese Falten werden die Giesskannen-Kehldeckelfalten (*plicae ary-epiglotticae* h.) genannt. Die seitlich von den Giesskannenkehldackelfalten, hinten von den verdickten Lippen der Giesskannenknorpel und vorn von dem Kehldeckel begrenzte rautenförmige Vertiefung bildet die obere vordere Abtheilung der Kehlkopfhöhle und wird der Eingang zum Kehlkopf oder die Rachenöffnung desselben (*aditus ad laryngem* s. *ostium pharyngeum laryngis* h.) genannt. Dieselbe steht mit der hinteren unteren Abtheilung der Kehlkopfhöhle durch eine Spalte in Verbindung, welche durch Muskelwirkung in ihren Verhältnissen veränderlich ist, im Allgemeinen aber ein langgezogenes Viereck mit nach vorn gerichteter Spitze darstellt und den Namen Stimmritze (*glottis* s. *rima glottidis*) erhalten hat. Durch den hinteren, zwischen den beiden inneren Giesskannenknorpelflächen liegenden Theil der Stimmritze, welcher weit und oben abgerundet ist, geht die vordere Abtheilung der Kehlkopfhöhle ununterbrochen in die hintere über, weshalb dieser Theil auch als respiratorische Abtheilung der Stimmritze aufgefasst und als Athmungsritze oder falsche Stimmritze bezeichnet wird. Die zwischen den beiden Stimmbändern liegende Abtheilung der Stimmritze dagegen hat den Namen wahre Stimmritze erhalten, da die Schwingungen der genannten Bänder und Stimmsaiten den wesentlichsten Einfluss auf die Stimmbildung haben.

Unmittelbar vor und über den wahren Stimmbändern befindet sich jederseits eine zwischen diesen und den Taschenbändern liegende Schleimhauteinfaltung, welche einen beträchtlichen 2—2½ Cm. tiefen Blindsack, die seitliche Kehlkopf tasche oder Morgagnische Tasche (*ventriculus* s. *sacculus lateralis laryngis* s. *Morgagni* h.) bildet.

Figur 102.

Linke Hälfte des in der Mittellinie durchschnittenen Kehlkopfes des Pferdes.

1. Schildknorpel. 2. Ringknorpel. 3. linker Giesskannenknorpel. 4. Kehldeckel. 4' linker Fortsatz desselben. 5. erster Luftknorpel. 6. mittleres Ring-Schildband. 7. 2. Luftröhrenband. 8. Stimmband. 9. Taschenband. 10. seitliche Kehlkopftasche (Morgagnische Tasche). 11. mittleres Kehlkopfknorpelstückchen. 12. rechte Giesskannen-Kehldeckelfalte.

Ausser diesen seitlichen Taschen findet sich in der Kehlkopfhöhle des Pferdes am Grunde des Kehldeckels noch ein kleiner Blindsack — das mittlere Kehlkopfsäckchen (*sacculus laryngealis h.*) —, der durch eine kleine halbmondförmige Querfalte von der Stimmritze getrennt wird und öfter durch eine Längsfalte in 2 seitliche Abtheilungen zerfällt. Unter dem Quersäckchen hat das Pferd noch eine kleine Vertiefung.

Die im Ganzen nur locker aufliegende Schleimhaut der vorderen Abtheilung der Kehlkopfhöhle ist röthlich und mit vielen Schleimdrüsen und einem Flimmerepithel versehen. An den Stimmbändern, den inneren Flächen des Giesskannenknorpel und am Ringknorpel ist sie dünn, blass und fest aufliegend.

Bei dem Esel und dem Maulthiere fehlt nach Gurlt die halbmondförmige Falte; die Höhle unter dem Kehldeckel ist geräumiger, auch die Kehlkopftaschen sind im Verhältniss grösser, haben aber enge und dem Kehldeckel näher liegende Oeffnungen.

**Gefässe und Nerven.** Die Arterien kommen von der Luftröhrenkopfarterie, am Aste der Schilddrüsenarterie; die Venen gehen in die gleichnamigen venösen Gefässstämme zurück. Die Lymphgefässe gehen zu den Luftröhrendrüsen. Die Nerven kommen von den Lungen-Magennerven und zwar ist der obere Kehlkopfsnerv Empfindungsnerv, der untere oder zurücklaufende Nerv wesentlich Bewegungsnerv.

**Verrichtungen des Kehlkopfes.** Der Kehlkopf bildet den eigentlichen, durch Muskelwirkung regulirbaren Eingang in die Luftröhre, den die gesamte Luft, welche die Lungen bestimmt ist, zu passiren hat und der sich der Stärke des jedesmaligen durch die Nasenhöhlen tretenden Luftstromes anpasst. Kann die Stimmritze bei gesteigertem Luftbedürfniss sich nicht hinlänglich erweitern, wie dies z. B. bei Pferden bei der durch Lähmung des *recurrens* entstehenden Atrophie des (linken) hinteren Ringgiesskannenknorpels der Fall ist, so stellt sich ein hörbares Athmen (Hartschnaufen, Kehlkopfspfeifen) ein. Fremde Körper, wie Nahrungs- oder Flüssigkeitspartikeln, durch Staub oder durch reizende Gasarten (Chlor, Ammoniak etc.) verunreinigte Luft etc. erzeugen, wenn sie mit der empfindlichen Kehlkopfschleimhaut in Berührung kommen reflektorisch Verschluss der Stimmritze und Husten. (Künstlich erregter Husten durch Druck). Ganz besonders ist der Kehlkopf als Stimmorgan wichtig. Ist die Stimmritze verengert und sind die Stimmbänder gespannt, so werden letztere durch die ausgestossene Luft in Bewegung gesetzt und Töne erzeugt. Die Höhe, Tiefe und Stärke der Stimme hängt von der Grösse des Kehlkopfes, den Spannungsverhältnissen der Stimmbänder und der Stärke des ausgestossenen Luftstromes ab. Kleine Kehlköpfe und straffer angespannte Stimmbänder geben bei gleich starken Luftströmen höhere Töne als grosse Kehlköpfe und weniger angespannte Stimmbänder. Auf die Art der Stimme, die bei unseren Hausthieren sehr verschieden ausfällt, sind auch noch die vor dem Kehlkopfe liegenden Theile (das Ansatzrohr) von Einfluss. Das eigenthümliche Wiehern des Pferdes hat man noch mit den Nasentrompeten und den Luftsäcken in Verbindung gebracht.

## C. Die Luftröhre. Die Schilddrüse.

### I. Die Luftröhre.

Die Luftröhre (*trachea s. arteria aspera*) fängt unmittelbar hinter dem Kehlkopf, dessen Fortsetzung sie ist, an und endet in der Brusthöhle.

in der Gegend des 7ten Rückenwirbels über der Basis des H<sub>3</sub> zens, woselbst sie sich in ihre beiden Aeste theilt. Sie stellt beim Pferde ein aus 50—55 Knorpelringen zusammengesetztes, sehr elastisches, cylindrisches Rohr von ziemlich gleichem Durchmesser dar, welches von hinten und oben nach unten und vorn zusammengedrückt und mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist. Im ausgebreiteten Zustande ist die Lufttröhre eines ausgewachsenen Pferdes gegen 1 Meter lang; der Breitendurchmesser ihres Knorpelrohres beträgt in der Mitte des Halses 6—6½ Cm.; der Höhendurchmesser 4—4½ Cm.; oben und unten jedoch etwas weniger.

An der Lufttröhre des Pferdes kann man eine hintere obere, eine vordere untere Fläche und 2 Seitenränder unterscheiden. Die vordere untere Fläche ist schwach gewölbt; sie sowohl wie die stark abgerundeten Seitenränder tragen eine grosse Anzahl von Erhabenheiten, die den Knorpelringen entsprechen, und eben so viele den Zwischenknorpelräumen entsprechende Vertiefungen. Die obere Fläche ist abgeplattet, leicht eindrückbar und fast glatt.

Die Lufttröhre liegt mit ihrem Halstheil in der Mittellinie der Halswirbelreihe vor und unter dem langen Beuger des Halses, ist hier von lockerem Bindegewebe umhüllt und von einer Anzahl Muskeln umgeben. Auf ihrer vorderen Fläche liegt der Schlund, der sich jedoch in seinem weiteren Verlaufe nach unten soweit nach links wendet, dass er im unteren Drittel des Halses seinen linken Seitenrand überragt. Zu jeder Seite der Lufttröhre liegt die Carotis, der Lungenmagennerv, der Halstheil des sympathischen Nerven und der zurücklaufende Kehlkopfsnerv. An der rechten Seite liegt ausserdem noch ein grosser Lymphgefässstamm — der rechte Lufttröhrenstamm —. Nachdem die Lufttröhre zwischen dem ersten Rippenpaare in die Brusthöhle gelangt ist, wird sie von den Blättern des Mittelfelles eingeschlossen. Sie liegt hier unter dem inneren Beuger des Halses und dem Schlunde, berührt nach unten die hintere Aorta und vordere Hohlvene und tritt dann soweit nach rechts, dass sie zur rechten Seite des Aortenstammes zu liegen kommt. Hinter demselben theilt sie sich gabelig und verliert von der Bifurcation an ihren Namen. Die von ihr abgehenden divergirenden Aeste werden Lufttröhrenäste genannt und in einen rechten und linken unterschieden (*bronchus dexter et sinister*). Beide erreichen nach einem einige Cm. langen Verlaufe ihre Lungen und senken sich in dieselbe ein. Der rechte Lufttröhrenast ist etwas weiter als der linke.

Die einzelnen Knorpelringe, welche die Grundlage der Lufttröhre ausmachen, bilden keine vollkommen geschlossenen Ringe, sondern greifen mit ihren nicht zusammenhängenden Enden nach Art der englischen Schlüsselringe übereinander. Unten und vorn sind dieselben am stärksten und von ziemlich gleicher Breite; allmählig nehmen sie an Stärke ab und verbreitern sich, indem sie der oberen Wand zulaufen, derartig, dass sie auf der oberen Lufttröhrenfläche in der Regel von rechts nach links übergreifende breite, dünne Knorpelplatten darstellen, die sich auf die Nachbarringe mit hinaufschieben



und sich gegenseitig dachziegelartig bedecken. Durch diese Einrichtung wird die obere Fläche der Luftröhre sehr nachgiebig und ein dieselbe betreffender Seitendruck wegen der leichten Uebereinanderschiebbarkeit der Ringenden nicht schädlich. In einzelnen mehr pathologischen Fällen erreichen sich die Ringenden nicht, in anderen sind sie stellenweise zurückgebogen. Der erste Luftröhrenring ist in seinem oberen Theile am breitesten und wird von oben her vom Ringknorpel des Kehlkopfs bedeckt; sein vorderer Rand schrägt sich nach hinten und unten beträchtlich ab. In der Regel verschmilzt er mit dem zweiten, auch wohl noch mit dem dritten Luftröhrenringe. Dergleichen Verschmelzungen zweier Ringe oder Spaltungen der einen oder der anderen Ringenden sind durchaus nicht selten und finden sich beim Pferde fast an jeder Luftröhre vor. An dem Brusttheile der Luftröhre erreichen sich die Ringe nicht mit ihren Enden; zur Ergänzung der oberen Fläche sind statt dessen eigentümliche knorpelige Deckplatten vorhanden, welche sich zwischen die Ringenden einschieben.

Der erste Luftröhrenring ist mit dem Ringknorpel des Kehlkopfes durch das Ringluftröhrenband (*ligamentum crico-tracheale*) verbunden. Die übrigen Knorpel stehen miteinander durch eine feste fibröse, viele elastische Fasern enthaltende Membran in Verbindung, die die Zwischenräume zwischen den Knorpeln einnimmt und sich auf die äussere und innere Oberfläche der benachbarten Knorpelringe als Perichondrium fortsetzt, so dass alle Knorpel gleichsam in dieser Faserhaut eingebettet liegen. In ihrem oberen hinteren Theile wird dieselbe lockerer und verbindet die breiten Knorpelenden miteinander.

Der die Luftröhre auskleidende Schleimhautschlauch ist von geringerem Umfange als das Knorpelrohr derselben. Er liegt nur an der unteren vorderen Wand und an den Seiten der inneren knorpeligen Oberfläche fest und lässt an der hinteren oberen Wand einen auf der Durchschnittsfläche halbkugelförmig erscheinenden freien Zwischenraum, der nur durch lockeres Bindegewebe ausgefüllt ist. Ueber die freiliegende, nach oben und hinten sich ausbreitende äussere Schleimhautfläche, und mit dieser eng verbunden, spannt sich eine dichte, leicht röthlich gefärbte Schicht querliegender organischer Muskelfasern aus, die indess das Schleimhautrohr nicht ganz umgiebt, sondern an den Seitenwänden in der die Knorpel einschliessenden Faserschicht inseriert. Durch sie wird der Querdurchmesser der Luftröhre verengert. Die innere Schleimhautfläche ist überall glatt und mit zarten Längsstreifen versehen. Diese letzteren rühren indess nicht von Faltungen der Schleimhaut her, sondern sind der Ausdruck von elastischen Fasern, welche der äusseren Schleimhautfläche eng anliegen, in scharf begrenzten Längsbündeln zusammenzutreten und zur Verkürzung der ausgedehnten Luftröhre wesentlich beitragen. Schleimdrüsen kommen in der Luftröhrenschleimhaut reichlich vor und münden auf ihrer innern Fläche mit einer grossen Menge kleiner Oeffnungen. Das sie bedeckende Epithel ist ein flimmerndes Cylinderepithel, dessen Bewegungen

oben und vorn gegen den Kehlkopf hin gerichtet sind und den Schleim dieser Richtung nach aussen befördern.

**Gefässe und Nerven.** Die Arterien der Luftröhre kommen von den beiden Carotiden, die Venen gehen zu den Halsvenen, die Lymphgefässe gehen zu den Drüsen, welche an der Luftröhre liegen. Die Nerven kommen von dem Stamme des Lungenmagenner- und des rücklaufenden Kehlkopfsnerven und dem sympathischen Nerven.

**Verrichtungen der Luftröhre.** Die Luftröhre dient lediglich dazu, die Luft in die Lungen und aus denselben wieder herauszuführen. Die Schleimhaut derselben ist nicht unempfindlich.

## 2. Die Schilddrüse.

Die Schilddrüse (*glandula thyreoidea*) gehört zu den sog. Blutdrüsen und steht zu den Athmungsorganen in keiner weiteren Beziehung, als die sie hinter und unter dem Kehlkopfe an der Luftröhre ihre Lage hat und diese durch lockeres Bindegewebe befestigt ist. Sie zerfällt in zwei Hälften oder Seitentheile (*lobi s. cornua lateralia h.*) und einen mittleren Theil (*Isthmus*). Die beiden Seitentheile liegen an den Seiten der ersten Luftröhrenringe und haben ungefähr die Grösse und Gestalt einer mässigen Nuss oder Kastanie. Durchschnittlich sind sie etwa 4 Cm. lange und 2 Cm. breite länglich runde Körper von rothbrauner (leberbrauner) Farbe, welche oberflächlich betrachtet, in keinem weiteren Zusammenhange zu stehen scheinen. Bei näherer Betrachtung ergiebt sich aber, dass die beiden Seitentheile mittelst eines mehr oder weniger in die Augen springenden Stranges von derselben Farbe an ihren unteren Enden verbunden sind. Häufig ist die braune Substanz dieses mittleren Theiles der Schilddrüse an der unteren Luftröhrenwand so sehr geschwunden, dass er nur noch als dünner, in einer Vertiefung zwischen zwei Luftröhrenringen liegender Bindegewebsfaden erscheint und meistens in der Mitte der Luftröhre leicht übersehen werden kann. Jede Schilddrüsenhälfte behauptet daher eine gewisse Selbstständigkeit, wie sich besonders auch in pathologischen Fällen herausstellt.

Die Schilddrüse muss ihrem Gewebe nach als eine Drüse ohne Ausführungsgang betrachtet werden. Sie besteht aus einer derben, resistenten, aus Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern zusammengesetzten Umhüllungshaut, von welcher sich Fortsetzungen in das Innere der Drüse erstrecken, welche durchziehen und ein Gerüst (*Stroma*) zur Aufnahme der eigentlichen Drüsen-Elemente bilden. Diese letzteren stellen blasenartige, von einem feinen Bindegewebsnetz umspinnene Gebilde — Drüsenblasen — dar, deren Innenfläche zusammenhängendes Epithel trägt. Die Epithelzellen sind immer etwas breiter als breit, mit einem rundlichen Kerne versehen und lösen sich sehr leicht von ihrer Wand. Der Hohlraum ist mit einer homogenen, klebrigen Substanz (*Colloid*) gefüllt, die sich unter pathologischen Verhältnissen so sehr vermehren kann, dass dadurch beträchtliche Vergrösserungen der Schilddrüse oder häufiger der einen oder anderen Hälfte derselben (Kropf) herbeiführen.

**Gefässe und Nerven.** Die Schilddrüse wird sehr reichlich von den aus der Caro-

tis abgehenden Schilddrüsenarterien, die zu der geringen Grösse des Organes unverhältnissmässig grosse Gefässe sind, mit Blut versorgt. Die Venen gehen zu den Drosseln. Die reichlich vorhandenen Lymphgefässe führen in den Luftröhrenstamm. Die Nerven stammen vom sympathischen Nerven und dringen gemeinschaftlich mit den Gefässen in die Schilddrüse ein.

Verrichtungen der Schilddrüse. Ueber die Funktionen der Schilddrüse ist jetzt mit Sicherheit noch nichts bekannt.

## D. Die Lungen.

Die Lungen (*pulmones*) sind weiche elastische Organe, welche in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens und der grossen Gefässe liegen und den Raum, den die übrigen Organe in der Brusthöhle frei lassen, bei gesunden lebenden Thieren vollständig ausfüllen. An der Lungenwurzel (*radix pulmonum*) stehen sie mit der Luftröhre durch die beiden Luftröhrenäste, mit dem Herzen durch die Lungenarterien und die Lungenvenen in Verbindung und werden hauptsächlich durch diese in ihrer Lage erhalten. Ausserdem stehen sie mit der Zwerchfelle durch eine viele elastische Fasern enthaltende Duplikatur des Brustfelles, welche das Lungenband (*ligamentum pulmonis*) — Aufhängeband — genannt wird und mit der Mittelfelle durch ihren serösen Ueberzug in Verbindung. In allen übrigen Theilen liegen sie frei.

Man unterscheidet eine linke und eine rechte Lunge (oder Lungenflügel), von denen die rechte etwas grösser ist als die linke und überdies noch einen dreieckigen Anhangslappen — den kleinen oder mittleren Lungenlappen — hat; dieser liegt zwischen beiden Lungen im hinteren Mittelfellraum und ist mit beiden durch den serösen Lungenüberzug und das Bindegewebe verbunden.

Die äussere Gestalt und der Umfang der Lungen richtet sich ganz nach der Form der Brusthöhle. In ihrem vorderen Theile sind sie am schwächsten und ziehen sich in eine schmale Spitze (*apex pulmonis*) aus, die im vorderen Theile der Brusthöhle und am vorderen Theile des Herzens sich nach oben und etwas nach hinten krümmt. Diese, das vordere Ende der Lunge bildende Spitze wird als der vordere Lungenlappen angesehen, obwohl er beim Pferde nicht durch einen Einschnitt der Ränder von dem übrigen Theile der Lunge getrennt ist. Der mittlere Theil jeder Lunge ist der stärkste nach ihrem hinteren Ende zu, mit welchem sie sich in den zwischen der Zwerchfelle und den hinteren Rippen befindlichen enger werdenden Raum der Brusthöhle einschieben, nehmen sie allmählig wieder an Stärke und Umfang ab, erscheinen abgerundet und von oben nach unten zusammengedrückt.

An jeder Lunge kann man zwei Ränder und zwei Flächen unterscheiden. Der obere Rand ist dick, gewölbt und nach dem Rücken hin gerichtet; nach den Seiten geht er in die Flächen, nach vorn in den vorderen Rand des vorderen Lungenlappens über. Der untere Rand ist scharf; in dem mittleren Theile der Lungen reicht er am weitesten nach unten. Nach dem hinteren

zu beschreibt er einen Bogen und schiebt sich in den zwischen Rippen und Zwerchfell befindlichen Raum ein. Zur Seite des Herzens steigt er in die Höhe und wird, indem er wieder nach abwärts läuft, zum hinteren Rande des vorderen Lungenlappens. Die äussere oder Rippenfläche (*superficies externa s. costalis*) liegt unmittelbar an der Brustwandung an und liegt sich an derselben; sie ist gewölbt, von grossem Umfange und entspricht den concaven Flächen der Rippen. Die innere Fläche zerfällt in eine obere und in eine untere Abtheilung; beide werden am mittleren und vorderen Theile der Lungen durch die vom Mittelfelle aus an diese tretende Pleurahaut und durch das vom Zwerchfell in der Nähe des oberen Randes der Lungen gehende Lungenband von einander getrennt und markiren die Lungenoberfläche an der zusammengefallenen und aus dem Cadaver herausgenommenen Lunge weniger als an einer aufgeblasenen und in der Lage gebliebenen. Die obere Abtheilung (*superficies mediastinalis h.*) geht aus dem stumpfen Lungenrande hervor und ist verhältnissmässig schmal; sie stimmt mit der gleichnamigen Abtheilung der inneren Fläche der Lunge der gegenüberliegenden Seite, von der sie durch das Mittelfell getrennt ist, zusammen; man bemerkt an ihr, besonders an der linken Lunge, häufig einen vom Schlund herführenden Längseindruck. Nach vorn zu geht sie oberhalb der Lungenwurzel in die innere Fläche des vorderen Lungenlappens über. Die untere Abtheilung liegt in ihrem hinteren Theile auf der Wölbung des Zwerchfells, ist mehr nach unten gerichtet und bildet hier den Grund oder die Zwerchfellsfläche der Lungen (*basis pulmonis s. superficies diaphragmatica h.*); in der Mitte der Lunge unterhalb der Lungenwurzel bedeckt sie das Herz, erscheint hier mehr ausgehöhlt und geht vorn in die innere Fläche des vorderen Lungenlappens über, wo beide Abtheilungen der inneren Lungenoberfläche zusammenfliessen.

**Struktur der Lungen.** Die Lungen sind von einem serösen Ueberzuge bedeckt, welcher dem Brustfelle angehört, sich von den übrigen serösen Häuten nicht weiter unterscheidet und die Lungenpleura oder das Lungenpleura (*pleura pulmonalis s. membrana pulmonum*) genannt wird. Unter dem Pleura findet sich das Lungengewebe oder das Parenchym der Lunge. Dasselbe ist weich, schwammig, elastisch und unter dem Drucke des Fingers zerbröckelnd. Es ist im gesunden Zustande stets lufthaltig, und schwimmt deshalb auf dem Wasser, während die luftleeren Lungen eines Fötus in letzterem zu sinken. Die Farbe des Lungengewebes richtet sich nach der Blutfülle derselben. Geschlachtete Thiere haben meist blassröthliche Lungen; die Lungen von krepirten Thiere sind mehr oder weniger dunkelroth; besonders ist die vordere Seite, auf welcher die Thiere nach eingetretenem Tode gelegen haben, sehr blutreich und dunkelroth. Pigmentirte Lungen gehören bei Hausthieren, mit Ausnahme der Fleischfresser (selbst bei den ältesten) zu den grössten Seltenheiten.

Das Lungengewebe besteht hauptsächlich aus dem die Luft ein- und aus-

führende  
renden (   
deten re  
schieden  
Viel we  
oder Lu  
Lungen

G

1

—

H. Herz.  
art, c" B  
l. vorden  
genvenen.

Jeder Luftröhrenast (*bronchus*) theilt sich, nachdem er an der Lungenwurzel an oder in die Lunge seiner Seite getreten ist, sogleich in 2 Aeste, von denen der vordere kleinere zu dem vorderen Lungenlappen geht, während der den Bronchus fortsetzende grössere Ast in der Lunge in der Nähe des vorderen Randes derselben, sich allmählig verkleinernd, bis an das hintere Ende läuft. Der rechte Bronchus giebt ausserdem noch einen Ast für den mittleren Lungenlappen ab. Jeder dieser Aeste vertheilt sich baumförmig in kleinere Aeste — Bronchialäste oder Bronchien (*bronchia*) — die sich ihrerseits wieder gabelförmig in immer kleiner werdende Zweige (*canales aëriferi*) theilen, bis endlich die Theilung aufhört und die Endzweige der Bronchien in die respirirenden Hohlräume, welche sich zu ihnen etwa wie die Blätter zu den Endzweigen eines Baumes verhalten, übergehen. Anastomosen kommen in der Bronchienvertheilung an der Säugethierlunge nicht vor; es füllt sich beim Einblasen in die Bronchien daher auch nur ein gewisser scharf bestimmter Lungenabschnitt, der um so kleiner ist, je kleiner der Bronchienzweig ist, in den man Luft einbliess.

An der Theilungsstelle der Luftröhre sind die Luftröhrenäste noch von bedeutender Weite; der rechte hat hier einen Durchmesser von 4 — 4½ Cm, der linke von 3½ — 4 Cm. Sie und die von ihnen abgehenden Aeste bilden anfänglich nach allen Seiten vollkommen von Knorpel umgebene Röhren, deren Knorpelumfassung indess nicht mehr regelmässige Ringe sind, wie dies bei der Luftröhre der Fall ist, sondern aus den verschiedenartigst geformten Knorpelstückchen bestehen, die alle m. o. w. grosse Kreisbogen darstellen und in unregelloser Weise aneinander gelagert sind. Die anfänglich noch mehr korbartigen, theilweise mit Spitzen und Ausläufern versehenen Knorpelstückchen werden an den kleineren Bronchien immer schmaler und spangenförmiger; sie bedecken in immer grösser werdenden Zwischenräumen die Bronchien von Quere nach, bis schliesslich an den Bronchien des kleinsten Calibers die Knorpelstückchen gar nicht mehr wahrgenommen werden. Die einzelnen Knorpelstücke werden ähnlich wie die der Luftröhre durch eine Faserhaut zusammengehalten; diese dehnt sich bis zu den feinsten Verzweigungen aus, wird während dünner und löst sich endlich in Bindegewebe auf. Ebenso lassen sich auch die an der Luftröhre auftretenden Muskelfasern und elastischen Längsmuskeln bis in die feinsten Verzweigungen hinein verfolgen. Die Bronchialschleimhaut besitzt wie die Luftröhrenschleimhaut Schleimdrüsen und ein ciliäres Epithelium.

Die Endzweige der kleinsten Bronchien bilden kleine, rundliche Gänge, welche sich theilen, dann erweitern und in rundliche, cylindrische oder hauptsächlich trichterförmige Blindsäcke übergehen. Diese, die eigentlichen respirirenden Hohlräume der Lungen darstellenden Blindsäcke sind indess nicht abwandig, sondern nach allen Seiten hin mit Ausbuchtungen versehen, zwischen denen sich kleine Leisten befinden, wodurch die innere Oberfläche derselben bedeutend vergrössert wird; sie werden Trichter (*infundibula*) primäre Lungenläppchen oder Alveolengänge (F. E. Schulze) genannt,

während die an denselben befindlichen Ausbuchtungen Lungenalveole Lungenbläschen oder Luftzellen (*cellulae s. vesiculae pulmonales*) heissen. Da die Wandungen der nebeneinander liegenden Alveolen verschmelzen, so ordnen sich die respirirenden Hohlräume zu kleinen Gruppen an, welche von den Nachbargruppen durch bindegewebige Scheidewände getrennt sind. Diese Lungenläppchen oder secundäre Läppchen (*lobuli*) genannt werden. Diese Lungenläppchen, welche schon durch die Pleura hindurch, besonders in mit Blut gefüllten Lungen, in Form kleiner markirter, unregelmässig polygonaler Felder bemerklich werden, treten in grössere Lappen zusammen und constituiren, da sie sich in ihrer sonstigen Anordnung und Blutvertheilung überall gleich verhalten, schliesslich die ganze schwammige, weiche Substanz der Lunge.

Beim Pferde ist der Läppchenbau der Lungen indess immer weniger auffällig als die Augen fallend, als an der Rinds- und Schweinslunge, welche durch die dicken Lagen des interlobulären Bindegewebes ein eigenthümlich getigertes (marmorirtes) Ansehen erhalten. Die innere Oberfläche der Alveolen ist mit einem ungleichartigen Plattenepithelium ausgekleidet. Ob die Wände derselben Muskelfasern enthalten, ist noch eine Streitfrage. Die meisten anatomischen Schriftsteller sprechen sich gegen das Vorkommen derselben aus u. i. E. Schulze behauptet gegen Gerlach, Hirschmann, Piso-Borme und Andere mit Entschiedenheit, dass die membranösen Alveolenwandungen der Lungenkulatur völlig entbehren und dass er selbst in den derberen Rändern derselben einzelnen Alveolensepta keine glatten Muskelfasern habe entdecken können. —

Aus dem eben geschilderten Verhalten der Bronchien und ihrer Endzweige wird es ersichtlich, dass die Lungen ganz nach dem Schema einer zusammengesetzten traubigen Drüse aufgebaut sind. Die Lungenalveolen können mit den Acinis, die Bronchien mit den Drüsengängen und die Luftröhre mit den Hauptausführungsgängen einer Drüse verglichen werden.

Der zweite Factor, welcher bei dem Aufbau des Lungengewebes in Betracht kommt, sind die Blutgefässe des kleinen Kreislaufes. Die als Stamm aus der rechten Herzkammer kommende und venöses Blut führende Lungenarterie theilt sich in einen rechten und in einen linken Ast; beide gehen mit den Luftröhrenästen ihrer Seite in die Lungen, lösen sich hier in Zweige auf, die in der Hauptsache mit den Bronchien verlaufen, sich aber häufiger theilen als diese und in dem weichen Lungengewebe ein Capillarnetz bilden, welches die Lungenalveolen umspinnt. Dieses respiratorische Capillarnetz zeichnet sich besonders durch die Enge seiner Maschen und dadurch aus, dass die Haargefässe desselben mit einem Theile ihrer Seitenwandungen in das Lumen der Alveolen hineinragen, bald an dieser, bald an jener Seite derselben schlingenartig vorspringen und hier eines bindegewebigen Ueberzuges entbehren. Ein Umstand, welcher für die wechselseitigen Beziehungen des Blutes und der atmosphärischen Luft von der grössten Bedeutung ist. Aus dem feinen respiratorischen Capillarnetze setzen sich die Lungenvenen zusammen und führen



das arteriell gewordene Blut durch 5—8 Stämme in die linke Vorkammer zurück. Sie sind klappenlos und bilden Gefässnetze.

**Gefässe und Nerven.** Ausser den ebengenannten Lungengefässen erhalten die Lungen noch die Luftröhrenast- oder Bronchialgefässe, die zur Ernährung des Lungengewebes und wahrscheinlich auch für die Schleimsekretion der Lungen bestimmt sind. Die Bronchialarterien verzweigen sich in der Lungenpleura und begleiten die Luftröhrenäste; ein Theil des von ihnen geführten Blutes geht in die Lungenvenen über. Die Lymphgefässe bilden theils zahlreiche subseröse Netze, theils verlaufen sie mit den Lungengefässen in der Tiefe. Beide gehen in die Luftröhrenastdrüsen (Bronchialdrüsen), welche an der Theilungsstelle der Luftröhre liegen und die aus ihnen abgehenden Lymphgefässe in den Milchbrustgang schicken. Die Nerven kommen aus den Lungengeflechten, welche sich aus dem Vagus und Sympathicus zusammensetzen und begleiten die Luftröhrenäste in das Lungengewebe.

**Verrichtungen der Lungen.** Die Lungen sind im normalen Zustande stets mit atmosphärischer Luft angefüllt. Diese hat die Aufgabe, einen Theil ihres Sauerstoffgehaltes an das das respiratorische Capillarnetz durchströmende dunkle, venöse Blut abzugeben, um es in rothes, arterielles Blut umzuwandeln, und dafür Blutgase (Kohlensäure) und Feuchtigkeit aufzunehmen. Da eine Anhäufung von Blutgasen die Luft zu fernern Austausch aber sehr bald untauglich machen würde, so ist ein häufiger Wechsel der in den Lungen befindlichen Luft eine dringende physiologische Nothwendigkeit. Dieser Wechsel geht indess nicht von selbstständigen Bewegungen der Lungen aus, sondern ist von den Erweiterungen und Verengerungen des Brustkastens abhängig, dessen Höhle die mit Luft gefüllten Lungen so vollständig ausfüllen, dass sie unmittelbar seinen Wandungen anliegen und deren Bewegungen folgen, weshalb man den Brustkasten und die Lungen auch mit einem Blasebalg ohne Klappe verglichen hat, dessen Windrohr durch die Luftröhre dargestellt wird. Das Ein- und Austreten der Luft in die Lungen nennt man das Athmen (respiratio). Dasselbe wird durch abwechselnde rhythmische Erweiterungen und Verengerungen des Brustkastens ausgeführt, wobei die Luft abwechselnd eingesogen (eingeathmet) und ausgestossen (ausgeathmet) wird. Bei der durch die Wirkung der Muskeln der Brustwand und des Zwerchfelles (cf. S. 285 u. 288) ausgeführten Erweiterung des Brustkastens (Inspiration) dringt die Luft in die Nasenhöhlen (resp. Maulhöhle) ein und gelangt durch die Rachenhöhle, den Kehlkopf und die Luftröhre in die Lungen; bei der Verkleinerung des Raumes der Brusthöhle (Expiration) wird die Luft wieder ausgestossen. Diese Verkleinerung kommt schon durch den Nachlass der Muskelwirkungen und die Elastizität der Brustwandungen zu Stande. Die eigene Elastizität der Lungen theiligt sich bei der Ausathmung ebenfalls und hilft den Ueberschuss der Luft, welcher vorher eingeführt war, wieder heraustreiben. Je mehr die Lungenelastizität durch pathologische Veränderungen beeinträchtigt ist, je grösser wird der Antheil der Bauchmuskeln bei der Expiration (— cf. S. 294 —). Die ausgeathmete Luft unterscheidet sich von der eingeathmeten hauptsächlich dadurch, dass sie wärmer und feuchter ist als diese, dass der Sauerstoffgehalt derselben um etwa 4 Procent abgenommen hat und sich der Kohlensäuregehalt um etwa ebensoviel Procent vermehrt hat.

## E. Die Brusthöhle. Das Brustfell. Die Brustdrüse.

### I. Die Brusthöhle.

Die Brusthöhle (*cavum thoracis s. pectoris*) ist eine grosse Höhle von ungleichem Durchmesser, in welcher die Hauptorgane der Circulation und

der Respiration, nämlich das von dem Herzbeutel umgebene Herz mit seinen grossen Gefässen und die von den Brustfellsäcken umgebenen Lungen ihre Lage haben. Ausserdem enthält sie das hintere Ende der Luftröhre, die Brustportionen des Schlundes, des Lungenmagennerven und des sympathischen Nerven, die Zwerchfellsnerven und den Milchbrustgang. In ihrem vorderen Theil liegt beim Fötus und den jungen Thieren ein Theil der Brustdrüse. Nach vorn ist sie eng, in der Mitte am breitesten, nach hinten wird sie an beiden Seiten wieder enger. Die Wände der Brusthöhle werden gebildet: oben von den Körpern aller Rückenwirbel, unten durch das Brustbein, an den Seiten durch alle Rippen, Rippenknorpel und Zwischenrippenmuskeln; hinten wird sie durch das Zwerchfell von der Bauchhöhle getrennt, vorn durch die Luftröhre, den Schlund, die Gefässe, die Nerven, und durch die Halsmuskeln geschlossen. Diese Wände der Brusthöhle im Zusammenhange werden der Brustkasten oder Brustkorb (*thorax*) genannt.

Da die Brusthöhle an der unteren Wand nur bis zum achten Rippenpaar und bis zum Schaufelknorpel geht, indem sich das Zwerchfell an diese Theile befestigt, an den Seitenwänden und an der oberen Wand aber erst mit den letzten Rippen und mit dem letzten Rückenwirbel aufhört, weil dort die Seitentheile und die Pfeiler des Zwerchfelles sich anheften, so verhält sie sich in Bezug auf ihre Längenausdehnung gerade umgekehrt wie die Bauchhöhle. Die Dimensionen der Bauchhöhle verändern sich, je nachdem die Thiere atmen oder einathmen. (Vergl. Muskeln der Brustwand, Zwerchfell und Bauchmuskeln. S. 285, 289 u. 290).

## 2. Das Brustfell.

Die Brusthöhle ist wie die Bauchhöhle mit einer serösen Haut ausgekleidet, welche man das Brustfell oder die Brusthaut (*pleura*) nennt; dies bildet aber nicht wie die Bauchhaut einen einzigen, ununterbrochenen Sack sondern zwei von einander unabhängige und nur in der Mittellinie zusammenstossende und hier theilweise verschmelzende Säcke — die Brustfellsäcke oder die Lungensäcke (*pleurae s. sacci pleurae*) — in welche die Lungen so eingeschoben sind, dass sie die ganze Höhle dieser Säcke ausfüllen und sich die glatten Flächen derselben berühren. An den Brustfellsäcken unterscheidet man daher ausser einem parietalen und einem visceralen Theile noch diejenige Abtheilung der Säcke, welche durch ihr Zusammenstossen eine Scheidewand bildet, die die Brusthöhle in zwei Hälften theilt und das Mittelfell (*mediastinum*) genannt wird. Die Uebersicht über das Verhältniss der Brustfellsäcke zu den Wänden der Brusthöhle, der Lunge und den übrigen Brusteingeweiden wird dadurch sehr erleichtert, dass sich in jeden Brustfellsack nur ein Eingeweide — der betreffende Lungenflügel — einschiebt. Denkt man sich z. B. den linken Brustfellsack vollständig geschlossen und mit einer äusseren rauhen und einer inneren glatten Oberfläche versehen und stellt sich vor, dass die linke Lunge in diesen Sack von der Mittellinie aus soweit eingeschoben wäre, dass nur die Luftröhre und ein kleiner Theil des linken Bronchus, ferner die

Herz und die Hauptgefässe der Lungen ausserhalb des Sackes geblieben wären, so ist derjenige Theil des Sackes, der die ganze Oberfläche der Lunge bis zur Wurzel hin bekleidet, das viscerele Blatt und wird die Lungenpleura oder das Lungenfell (*pleura pulmonalis*) genannt; derjenige Theil des Sackes dagegen, der sich mit der Brustwandung und dem Zwerchfelle verbindet und mit dem bei den grösseren Thieren stark elastischen inneren Ueberzuge der Rippenwandungen (der *fascia endothoracica*) verschmilzt, ist das parietale Blatt des Brustfelles und wird, soweit es die Rippen bedeckt, Rippenfell (*pleura costalis*), soweit es das Zwerchfell überzieht (Zwerchfellspleura (*pleura phrenica s. diaphragmatica*)) genannt. Stellt man sich nun ein ganz ähnliches Verhältniss mit der rechten Lunge vor und vergegenwärtigt sich, dass ausser der betreffenden Lunge sich im Innern des Sackes nichts weiter befindet, so ist es klar, dass die sämmtlichen übrigen Organe der Brusthöhle, zwischen den beiden aneinander stossenden Blättern der Brustfellsäcke, welche das Mittelfell bilden, zu liegen kommen; ferner ist ersichtlich, dass die das Mittelfell bildenden serösen Blätter da, wo die Organe zwischen ihnen liegen, sich nicht berühren, sondern Räume für die Aufnahme der letzteren lassen. Diese Räume nun werden die Mittelfellsräume (*caoa mediastini*) genannt und entweder nur in einen vorderen und hinteren, oder aber in einen vorderen, mittleren und hinteren unterschieden. In dem oberen und vorderen Theile liegen die Blätter des Mittelfelles sehr dicht zusammen, da die Organe, welche von ihnen eingeschlossen werden, nicht sehr umfangreich sind. Sehr weit treten sie da auseinander, wo sie das von dem Herzbeutel eingeschlossene Herz umgeben. Im hinteren unteren Theile berühren sie sich ebenfalls nicht, sondern lassen einen beträchtlichen Raum zwischen sich, in welchem der dritte Lungenlappen liegt; dieser Raum ist nur bis zur hinteren Hohlvene hinauf abgeschlossen, steht aber oberhalb derselben mit dem rechten Lungensacke in offener Verbindung.

Gurlt giebt von dem Verlaufe des Brustfelles und dem Verhalten des Mittelfelles und seiner Räume folgende Beschreibung:

„Von dem Seitentheile der Wirbelsäule geht das äussere Blatt von jedem Sacke an der inneren Fläche der Rippen und Zwischenrippenmuskeln (*pleura costalis*) und an dem Seitentheile der gewölbten Fläche des Zwerchfelles herab bis an den Seitenrand des Brustbeines, und vorn bis an die Mittellinie desselben, wo das linke und rechte äussere Blatt zusammenstossen und in das linke und rechte innere Blatt übergehen; doch tritt das äussere Blatt der linken Seite dem Brustbeine, an dem hinteren Ende, nicht so nahe wie das rechte, weil der Herzbeutel mehr nach der linken Seite liegt. Von hier gehen beide innere Blätter aufwärts, und zwar vor dem Herzbeutel dicht an einander liegend, bis sie die Blutgefässe, die Luftröhre und den Schlund erreichen, wo sie sich wieder von einander entfernen, um Raum für diese Organe zu lassen. Da, wo die beiden inneren Blätter über den Herzbeutel, mit dem sie durch Zellstoff verbunden sind, hinaufgehen, entfernen sie sich von einander, jedes Blatt überzieht dann die innere Fläche der Lunge, schlägt sich um den unte-

ren Rand an die äussere Fläche derselben, überzieht sie, und bildet am oberen Rande und hinteren Ende der Lunge durch Verdoppelung das Lungenband (*ligamentum pulmonis*). Hinter dem Herzbeutel, vom Brustbeine bis zur hinteren Hohlader, sind beide innere Blätter spinnenwebenartig, und beträchtlich von einander entfernt; über der hinteren Hohlader sind sie dichter, und liegen bis zur Aorta hinauf nahe an einander, doch haben sie die Lungen-Magennerven und den Schlund zwischen sich. An der rechten Seite schlägt sich das spinnenwebenartige Blatt über die hintere Hohlvene und den rechten Zwerchfellsnerven nach innen, kleidet den Raum zwischen dem Herzbeutel und dem Zwerchfelle aus, und verbindet sich auch mit dem linken spinnenwebartigen Blatte, daher bestehen beide aus zwei Blättern des Brustfelles. Nachdem nun beide Blätter unter den an der Wirbelsäule liegenden Gefässen und Nerven hinweggegangen sind, geht jedes in sein äusseres Blatt über, und die beiden Brustfellsäcke sind geschlossen.

„Die beiden inneren senkrechten Blätter dieser Säcke, welche von dem Brustbeine zur Wirbelsäule gehen, bilden vereinigt eine Scheidewand, welche die ganze Brusthöhle der Länge nach in eine rechte grössere, und in eine linke kleinere Hälfte theilt, und das Mittelfell (*mediastinum*) genannt wird. Da, wo beide Blätter von einander entfernt sind, bleibt ein Raum, welcher Mittelfellsraum (*cavum mediastini*) heisst, und zwar von dem ersten Rippenpaare bis zum Herzen der vordere, von diesem bis zum Zwerchfelle der hintere; der Raum, welcher vom Herzbeutel eingenommen wird, heisst der mittlere.

„Der vordere Mittelfellsraum (*cavum mediastini anterioris*), welcher der kleinste ist, enthält das Ende der Luftröhre, einen Theil des Schlundes, die vordere Aorta, die vordere Hohlvene, den vorderen Theil des Milchbrustganges, die Herznerven, die herumschweifenden, die grossen sympathischen und die Zwerchfellsnerven, und (bei dem Foetus) die Brustdrüse. In dem mittleren (*cavum mediastini medi*) liegt der Herzbeutel mit dem Herzen, den grossen Gefässstämmen und Nerven und einem Theile des Schlundes. Der hintere Mittelfellsraum (*cavum mediastini posterioris*) ist der grösste, indem die beiden doppelten Blätter der Säcke am meisten, besonders unten, von einander treten, wo die Blätter ein spinnenwebenartiges Ansehen haben. In dem oberen engen Theile, wo beide innere Blätter die Organe eng umschliessen, liegen: der Brusttheil der hinteren Aorta, die unpaarige und halb unpaarige Vene, die grossen sympathischen Nerven und der Milchbrustgang; tiefer der Schlund und die Lungen-Magennerven. In dem unteren Theile oder dem eigentlichen hinteren Mittelfellsraume liegt die hintere Hohlader mit den beiden Zwerchfellsnerven, und der mittlere Lappen der rechten Lunge. Der linke Lungenraum ist von dem hinteren Mittelfellsraume vollständig getrennt; dagegen steht der rechte Lungenraum mit ihm in offener Verbindung, weil über der hinteren Hohlvene eine weite Lücke ist.“

### 3. Die Brustdrüse.

Die Brustdrüse oder Thymusdrüse (*glandula thymus*) ist ein drüsenähnlicher gelappter Körper ohne Ausführungsgang, welcher sich beim Fötus und in der frühesten Lebensperiode der geborenen Thiere in der Brusthöhle und am Halse vorfindet und nach und nach so weit verschwindet, dass er beim Pferde in der Regel 2—2½ Jahr nach der Geburt entweder gar nicht mehr oder nur noch spurweise angetroffen wird. Bei dem Füllen liegt die Brustdrüse mit ihrem hinteren, dickeren abgerundeten Theile oder Lappen im vorderen Mittelfellsraume unter der Luftröhre und den grossen Gefässen und reicht bis an den Herzbeutel. Mit zwei dünneren Lappen, welche in der Brusthöhle dicht nebeneinander liegen und durch Bindegewebe verbunden sind, tritt sie zwischen den beiden ersten Rippen aus der Brusthöhle heraus, liegt unter und neben der Luftröhre und reicht am Halse je nach dem Alter der Thiere, n. o. w. hoch hinauf; je jünger, je höher.

Das Gewebe der Brustdrüse besitzt eine grauröthliche Farbe, ist sehr weich, schlaff und besteht aus grösseren Läppchen, die von einer lose anliegenden gemeinschaftlichen Hülle umgeben werden, unter einander aber durch lockeres Bindegewebe verbunden sind, und sich mit Leichtigkeit von einander trennen lassen. Die grösseren Läppchen lassen sich wieder in kleinere zerlegen, bis man endlich auf Abtheilungen stösst, die mit den Acinis oder Körnern der zusammengesetzten traubigen Drüsen verglichen werden können. Diese durch ein zartes (adenoides) Bindegewebsmaschenwerk zusammengehaltenen Körner verhalten sich indess ganz ähnlich wie die Lymphfollikel und haben die grösste Aehnlichkeit mit den Follikeln der Peyerschen Drüsenhaute im Darmkanal. Ihr Inhalt besteht aus Zellen, deren grösste Menge den gewöhnlichen Lymphkörperchen gleicht; ausserdem finden sich noch grössere kernhaltige Protoplasmakörper und eigenthümliche blasige, sog. concentrische Körper von verschiedener Grösse darin vor. Die Gefässe der Thymus verhalten sich so, dass sie entweder (wie beim Kalbe) die Follikel umspinnen und dann in das Innere Capillaren senden, oder dass sie (wie beim Hunde) grössere Aeste in die Follikel schicken, die sich hier erst zu Capillaren aufbauen.

Nach His soll das Schwinden der Thymus dadurch zu Stande kommen, dass die Follikeln durch Fettablagerung, welche von der Oberfläche allmählig in das Innere derselben fortschreitet, verödet und verdrängt werden. Ueber die Funktion der Brustdrüse ist noch nichts bekannt, was über die Hypothese hinausginge. Sie wird zu den den Lymphdrüsen nahestehenden Blutgefässdrüsen gezählt.

### Athmungsorgane der Wiederkäuer

Das knorplige Gerüst des Naseneinganges besteht bei den Wiederkäuern aus Theiles aus einer Umbiegung der bei ihnen sehr starken Nasenscheidewand von oben her, anderen Theiles aus einer Verlängerung der mit der unteren Nasenmuschel in Verbindung stehenden Knorpelplatte und in der Aufbiegung

derselben nach oben; diese beiden Seitenwandknorpel werden durch eine fibröse Zwischenmasse mit einander verbunden. Der Nasenflügelknorpel und der Störmige Knorpel sind nicht gesondert und weichen von den gleichnamigen Knorpeln des Pferdes insofern wesentlich ab, als der der Platte des Nasenflügelknorpels entsprechende Theil durch einen am vorderen Ende der Nasenscheidewand befindlichen Knorpel dargestellt wird, welcher sich in ähnlicher Weise noch nach unten umbiegt, wie der obere Seitenwandknorpel, aber stärker ist als dieser und weiter herunterreicht. Mit diesem steht ein nach russen und vorn tretender Knorpel in Verbindung, der dem äusseren Nasenflügel zur Grundlage dient und dem Bogen des x-förmigen Knorpels beim Pferde entspricht; derselbe trägt an seinem Ende einen querliegenden Ansatzknorpel, wodurch der Bogen ein ankerförmiges Ansehen erhält. Nach innen und hinten steht die gebogene Platte mit einer starken Knorpelmasse in Verbindung, welche die Stelle des Störmigen Knorpels vertritt, und sich mit der unteren Nasenmuschel in Verbindung setzt. Die diesen Knorpel überziehende Schleimhaut entspricht der Flügelhäut des Pferdes. Die Nasenlöcher sind beim Rinde verhältnissmässig klein, unten am weitesten, in der Mitte etwas zusammengezogen, nach oben wieder etwas weiter. Die sie begrenzenden Nasenflügel sind dick, wulstig und wenig beweglich. Zwischen den beiden Nasenlöchern findet sich der Nasenspiegel oder das Flotzmaul, welches nach unten in die Oberlippe übergeht; dasselbe begrenzt die Nasenlöcher von innen fast bis zu ihrem oberen Winkel hin, unten jedoch nur zum kleinsten Theile — cf. Oberlippe S. 355 —

Figur 104.

Vorderer Theil des Rindkopfes mit präparirten Nasenknorpeln von rechts gesehen.



1. obere Umbiegung der Nasenscheidewand (oberer Seitenwandknorpel). 2. Aufbiegung der Knorpelplatte der unteren Nasenmuschel (unterer Seitenwandknorpel). 3. umgebogene Platte des Flügelknorpels. 4. Bogen des Flügelknorpels mit seinem querliegenden Ansatzknorpel. 5. dem Störmigen Knorpel entsprechende Knorpelfortsetzung. 6. Flotzmaul. 7. Drüsenhautschicht. 7. grosser Erweiterer

Die Nasenhöhlen unterscheiden sich nicht auffällig von denen des Pferdes. Die unteren Nasengänge sind sehr weit und fliessen, da das Pfingscharbe nur auf der vorderen Hälfte des knöchernen Gaumengewölbes aufliegt, zusammen, bevor sie die Rachenhöhle erreichen. Beim Schafe setzt sich eine Schleimhautduplicatur als häutige Nasenscheidewand bis in den Rachen fort. Die unteren Gänge sind dagegen sehr schmal; sie theilen sich, da die mittlere Nasenmuschel sehr stark entwickelt ist und sich zwischen die obere und untere Muschel einschiebt, in eine untere, in die Rachenhöhle und in eine obere zum Siebbeinlabyrinth führende Abtheilung. Die Nasenhöhlen stehen wie beim Pferde mit den Nebenhöhlen der Nase in Verbindung. Durch einen am Grunde der Nasenmuschel sich befindenden Spalt gelangt die Luft in die Oberkieferhöhle, welche durch die Knochenblase des Thränenbeines vergrössert wird und mit der Gaumenhöhle communicirt. Die Stirnhöhlen setzen sich in die Hornfortsätze fort; sie erstrecken sich bis zu den Scheitelbeinen und dem Hinterhauptbeine. Die hinteren Nasenöffnungen sind lang, schmal und tief.

Die unteren Nasengänge communiciren mit der Maulhöhle mittelst eines beim Rinde 6 Cm., beim Schafe etwa 1 Cm. langen Schleimhautkanales, wie



er von der Schleimhaut des harten Gaumens bedeckt ist und in schräger Richtung nach oben und aussen von der Maulhöhle in die Nasenhöhle führt. Dieser Nasen-Gaumenkanal entspricht vollständig dem beim Pferde in der Nasenhöhle vorkommenden, blind endigenden Kanale, in welchen das, von einer Knorpelröhre eingeschlossene Jacobson'sche Organ einmündet. Der Anfangsteil dieser Röhre ist da, wo dieselbe sich neben der Gaumenpapille in die Maulhöhle öffnet, von Knorpel (dem sog. Stensonsche Knorpel) umgeben, welcher indess der knorpeligen Jacobsonschen Röhre angehört. Beim Rinde mündet letztere in einer schwachen Furche, beim Schafe aber in einem Halbkanale, welchen die Gaumenfortsätze des Zwischenkieferbeines bilden, nach hinten und oben. Beim Rinde ist sie 15 — 16 Cm. lang und hat über 1 Cm. Durchmesser. Beim Schafe beträgt die Länge derselben ca. 7 Cm. und der Durchmesser 3 — 4 MM. \*) Die Mündung des Jacobsonschen Kanales in den Na-

\*) Fuchs (Wochenschr. f. Thierheilkunde u. Viehzucht J. 1860. S. 266) macht mit Recht darauf aufmerksam, dass in Beziehung auf die Jacobson'sche und Stenson'sche Röhre in den Veterinär-Anatomen noch viel Verwirrung bestände. Um einigermaßen hierüber Klarheit zu kommen, verglich ich die Arbeiten Stensons (Nicolai Stenonis de musculis et glandulis observationem specimen. Lugd. Batav. 1683), im Originale und finde S. 45. folgende Beschreibung des „meatus anterior e naribus in palatum“. „E naribus in palatum anteriori loco dentes intra, quibus dentes sunt proxime descendens meatus; quem si dicere placuerit, non erit e longinquo petitum simile: in brutis hic quam homine amplior ita et manifestior. In diversis varius apparet, quod vituli, ovis, canis, cuniculi distincta inter se conferentibus ora, dignoscere integrum. Ejusdem in avibus vice fungitur exterius palatum dividens rima“. Es ergibt sich also hieraus, dass Stenson beim Rinde, Schafe, Hunde und Kaninchen schon die Verbindung zwischen der Maulhöhle und den Nasenhöhlen, d. h. die Nasen-Gaumengänge gekannt hat, und dass diese daher als Stenson'sche Gänge oder Röhren bezeichnet werden müssen. Das nach Jacobson benannte Organ, worüber Cuvier (Ann. du Muséum d'histoire naturelle. XVIII. Bd. 412—424.) in der franz. Akademie Bericht erstattete und es als „une lame cartilagineuse pliée en tuyau avec diverses productions vers sa partie antérieure“ beschreibt, ist von Stenson beim Schafe ebenfalls schon gesehen worden. Denn die l. c. S. 46. von Stenson gegebene Beschreibung des „vas narium ovibus peculiare“ spricht vollständig dafür und giebt gleichzeitig auch einen Fingerzeig, wie die von einander abweichenden Ansichten der Veterinär-Anatomen zu einem befriedigenden Abschlusse zu bringen sind. Stenson sagt: „vas illud narium, quod non nisi in ovibus mihi hactenus notatum: cujus radices in posteriori narium parte ortae in ramum styli capacem confluant per narium latera versus anteriora progredientem“. Hieraus geht hervor, dass Stenson dasjenige Organ, welches allgemein als Jacobson'sche Röhre, event. Jacobson'sches Organ bezeichnet wird, in der That beim Schafe schon gesehen hat, und dass Jacobson nur das Verdienst hat, es in der Thierreihe weiter verfolgt zu haben. Da nun Stenson gleichzeitig von Wurzeln „radices“ desselben spricht, so kann man auch annehmen, dass ihm schon bekannt gewesen ist, dass die Jacobson'sche Röhre nicht immer einfach ist, wie Fuchs, ich und, wie es scheint, auch andere Veterinär-Anatomen gefunden haben, sondern auch doppelt vorkommt, wie dies aus den Angaben von Gurlt und Fürstenberg erhellt, die das Analogon der Jacobson'schen Röhre des Pferdes als Stenson'sche Röhre bezeichnen und in diese die Jacobson'sche Röhre einmünden lassen, während Schwab beim Schafe von zwei Jacobson'schen Röhren spricht.

Die über die genannten Röhren bestehende Verwirrung scheint mir daher lediglich



sengaumenkanal ist schlitzförmig und befindet sich an der oberen Wand des letzteren, in geringer Entfernung von seiner in die Maulhöhle führenden Oeffnung.

Der Kehlkopf besteht aus 5 Knorpeln, von denen der Schildknorpel von dem des Pferdes abweicht. Der Vereinigungswinkel der beiden Seitenplatten des Schildes nimmt nämlich die ganze Länge der Platten ein und hat vorn und hinten nur einen leichten Ausschnitt. In der Nähe des Ringknorpels findet sich an demselben eine kleine Protuberanz. Die Hörner markiren sich mehr, besonders die hinteren, welche sehr stark und gekrümmt sind. Die Platte des Ringknorpels schrägt sich jederseits etwas ab. Die Gieskannenknorpel sind mit den Santorinischen Knorpeln verbunden; ihr Stimmbandwinkel ist schärfer ausgesprochen. Der Kehldeckel ist mehr oval; die Wrisbergschen Knorpel fehlen; ebenso das Taschenband und die Kehlkopfstasche. Die Stimmritze ist weit; vor dem unteren Theile derselben befindet sich eine kleine Ausbuchtung. Die Giesskannenkehldeckelfalten sind stark ausgeprägt. Die Muskeln weichen nicht wesentlich ab; die Schildgiesskannenmuskeln fliessen zusammen; sie sind hinten beträchtlich stark; vorn stossen sie am Grunde des Kehldeckels zusammen.

Die Luftröhre besteht aus 48—54 seitlich zusammengedrückten Ringen, deren aufwärtsgerichtete Enden sich oben und hinten nebeneinander legen. Die Luftröhre erhält hierdurch einen oberen scharfen, einen unteren abgerundeten Rand und 2 Seitenflächen. Vor ihrer Haupttheilung giebt sie für den rechten vorderen Lungenlappen einen besonderen Bronchus ab.

Die Lappen der Schilddrüse sind mehr platt wie beim Pferde, viel breiter als hinten; der Isthmus dünn.

Die Lungen sind mehr gelappt wie beim Pferde. Die linke Lunge besteht aus zwei Lappen, von denen sich der vordere durch einen m. o. v. tiefen Einschnitt noch einmal theilt. Die rechte Lunge hat in der Regel vier Lappen; doch zerfällt der vordere ebenfalls häufig noch in 2 besondere Lappen. Der an der medialen Seite gelegene Lappen liegt im hinteren Mittelfellsraume und entspricht dem mittleren Lungenlappen des Pferdes. Die rechte Lunge ist stets um ein Bedeutendes grösser als die linke; das Gewicht derselben verhält sich im Allgemeinen wie 1,4 : 1. (die rechte Lunge einer Kuh wog 1100 Grn., die linke 750 Gr., die rechte Lunge eines Kalbes wog 400 Gr., die linke 280 Gr.). An der Rindslunge ist die Theilung der Lungen in Lappchen auffallender als bei irgend einem anderen Thiere und die Schichten des interlobulären Bindegewebes so stark entwickelt, dass man die einzelnen Lappchen mit Leichtigkeit von einander trennen kann. Dieser Umstand ist bei Lungenkrankheiten besonders zu berücksichtigen, da durch dieses Verhalten die sog. marmorirte Beschaffenheit der Lunge ihre anatomische Erklärung findet. Beim Schaf ist der Lappchenbau ganz undeutlich, fällt aber bei der Ziege wieder stärker in die Augen.

Die Brusthöhle und das Brustfell bieten keine besonderen Abweichungen; die den hinteren Mittelfellsraum begrenzenden Blätter des letzteren sind nicht spinnwebenartig durchlöchert.

aus dem Umstande hervorgegangen zu sein, dass bei den Wiederkäuern (und dem Schweine) die Jacobson'sche Röhre entweder gespalten und ungespalten vorkommt oder, da der kleinere in den grösseren ausmündende Gang so schwer aufzufinden ist, dass er leicht übersehen wird. Fürstenberg sagt ausdrücklich, dass das Auffinden des kleineren Ganges (von ihm Jacobson'sche Röhre genannt), seine Schwierigkeiten habe, da er erst dann deutlich hervortrete, wenn die Schleimhaut und die Knorpelplatte ein wenig Feuchtigkeit verloren hätten.

Die Brustdrüse ist zweischenkelig, sehr gross und reicht bis zum Kehlkopf hinauf; bei geschlachteten Thieren ist sie mehr weissgelblich gefärbt. Die Thymus der Kälber — die Kälbermilch — wird als Nahrungsmittel (Briesen, Bröschchen) verwendet.

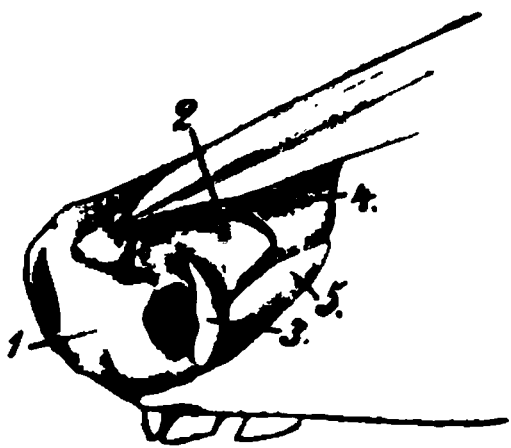
### Athmungsorgane des Schweines.

Die beim Schweine durch Muskelwirkung (vergl. S. 239.) theilweise schliessbaren unteren (vorderen) Nasenöffnungen liegen im Rüssel und sind verhältnissmässig klein. Der Rüssel (*rostrum suis* s. *proboscis*) selbst bildet in Verbindung mit der Oberlippe eine fast kreisrunde, bewegliche Scheibe und ist von der hier dünn behaarten und durch zahlreiche Tastkörperchen sehr empfindlichen Haut überzogen; an dem oberen Rande desselben findet sich eine sehr starke Epidermisschicht. Der Rüsselknochen (s. S. 102.) dient dem Rüssel als Grundlage; derselbe liegt zwischen den vorderen unteren Enden der Nasenbeine und den Zwischenkieferbeinen und ist als das verknöcherte und unten stark vorspringende Endstück, der beim Schweine sehr starken knorpeligen Nasenscheidewand aufzufassen, welches diesem zum Aufwühlen des Bodens bestimmten Theile mehr Halt giebt. Von dem oberen Theile des Rüsselknochens gehen jederseits, den Platten der Xförmigen Knorpel des Kehlkopfes zu vergleichende, nach aussen und unten gebogene Knorpelplatten ab und schliessen sich ebenso gebogenen Seitenplatten des Scheidewandknorpels an; sie bilden mit aufwärts gebogenen, theils von der Scheidewand, theils von der unteren Nasenmuschel herrührenden Knorpelplatten die seitlichen Begrenzungen des Naseneinganges. Vom unteren Theile des Rüsselknochens geht nach jederseits ein nach auf- und auswärts gerichteter, mehrfach gebogener hakenförmiger Knorpel (den Bogen der Xförmigen Knorpel vergleichbar) ab; dieser bildet die laterale bewegliche Begrenzung des unteren Nasenloches.

Die Nasenhöhlen sind lang und eng. Der mittlere Nasengang geht in der Lateralwärts von der oberen Nasenmuschel und deren Falte liegenden kammförmigen Raum über, der sich bis an die Nasenbeine erstreckt. Die unteren Nasengänge werden durch die häutige Nasenscheidewand, eine in der Medianlinie liegende, zwischen der Schädelbasis und der oberen, hinteren Fläche des Gaumensegels ausgespannte Schleimhautduplicatur, bis in die Gegend der Eustachischen Knorpel verlängert und von einander getrennt. Die Nasengangengänge und das Jacobson'sche Organ sind vorhanden; sie weichen von denen der Wiederkäuer nicht wesentlich ab.

Figur 105.

Nasengerüst des Schweines von vorn und links gesehen.



1. Rüsselknochen, 2. den Platten, 3. den Bogen der Nasenflügelknorpel analoge Knorpel. 4. oberer, 5. unterer Seitenwandknorpel.

Die Knorpel des Kehlkopfes stellen nicht ein in allen ihren Theilen so verbundenes Gerüst dar, wie die Kehlkopfknorpel der übrigen Thiere. Der Schildknorpel ist verhältnissmässig lang. Die Platten desselben verbinden sich ihrer ganzen Länge nach und sind im hinteren Theile ihres Verbindungswinkels am stärksten (Verknöcherungsstelle). Ebenso ist der hintere

Theil der Platte am höchsten; aus ihm geht das kurze und breite hintere Horn zum Ringknorpel. Der obere Rand geht ununterbrochen in den vorderen über; es fehlt daher das vordere Horn. Der Ringknorpel ist sehr schräg gestellt. An den Giesskannenknorpeln sind die Muskelfortsätze und deren Kämme stark entwickelt, und die Stimmbandfortsätze nach hinten gerichtet. Die Santorinischen Knorpel sind sehr gross und oben zweispaltig. Die breiteren und längeren inneren Abtheilungen treten in der Mittellinie zusammen und verschmelzen zu einem unpaaren, rinnenförmig ausgehöhlten Mittelstück, welches das eigentliche Schnäützchen darstellt. Die äusseren, kleineren Abtheilungen sind pfriemenförmig. Zwischen den beiden hinteren inneren Winkeln der Giesskannenknorpel liegt der kleine, rundliche Zwischenknorpel. Der Kehldeckel ist breit und vorn in einem flachen Bogen abgerundet. Mit dem Schildknorpel steht er nur in lockerer Verbindung durch die Schleimhaut und das elastische, dünne mittlere Zungenbein-Schildband. In festerer Verbindung steht er mit dem Zungenbeinkörper durch das schmale, aber stärkere Zungenbein-Kehldeckelband und den starken Zungenbein-Kehldeckelmuskel.

Das vordere Schildgiesskannenband (*ligamentum thyreo-arytaenoideum h.*) geht vom Giesskannenknorpel schräg nach dem vorderen Theile des Schildknorpels und ist von der Schleimhaut bedeckt; es trägt zur Taschenbildung nichts bei, jedoch liegt zwischen ihm und dem Stimmbande eine kleine, flache dreieckige Vertiefung. Die hinteren Schildgiesskannenbänder oder Stimmbänder gehen, (umgekehrt wie bei den übrigen Thieren) schräg nach hinten und unten und befestigen sich im unteren hinteren Theile des Schildknorpels; sie liegen sehr nahe und fast parallel nebeneinander, so dass die Stimmritze sehr eng und spaltförmig erscheint. Die Bildung der Kehlkopftaschen ist sehr abweichend. Jedes Stimmband spaltet sich nämlich nicht weit von seinem Ursprunge in einen vorderen, stärkeren Schenkel, welcher das eigentliche Stimmband bildet und elastische Fasern zur Grundlage hat, und in einen hinteren schwächeren Schenkel, der nur durch die Duplikatur der Schleimhaut gebildet wird. Zwischen diesen Schenkeln findet sich ein langer Schlitz, aus dessen oberem Theile eine kleine rundliche Öffnung nach vorn in einen grossen, bis zu den vorderen Schildgiesskannenbändern reichender Blindsack führt, der zwischen der Schleimhaut und den verschmelzenen Schildgiesskannenmuskeln seine Lage hat. Unter dem Kehldeckel findet sich eine glattwandige Ausbuchtung. Die Giesskannenkehldeckelfalten sind sehr entwickelt, umgreifen die Giesskannenknorpel und treten von hinten her an das unpaare Mittelstück der Santorinischen Knorpel und an die Seitenfortsätze derselben.

Durch die weite Entfernung des Kehldeckels vom Schildknorpel, die starke Entwicklung der Giesskannenkehldeckelfalten und die eigenthümliche Anordnung der Stimmbänder ist, da der grösste Theil der vom Schildknorpel eingeschlossenen Höhle auch noch mit zum Eingange gezählt werden muss, der Eingang zum Kehlkopfe beim Schwein so ausserordentlich gross und von allen übrigen Thieren abweichend. (Ueberhaupt erklärt die anatomische Einrichtung dieses Organes und die des ganzen Rachens die grosse Gefährlichkeit der beim Schweine so häufig zur Beobachtung kommenden Bräune).

Die Luftröhre ist cylinderförmig und besteht aus 32—34 Ringen, deren Enden sich oben fast berühren. Fünf bis 8 Ringe vor der Haupttheilung der Luftröhre geht ein Bronchus für den rechten vorderen Lungenlappen ab. Die beiden Hälften der Schilddrüse liegen so nahe beisammen, dass sie ein zusammenhängendes Organ bilden, welches in der Mittellinie am unteren Theile des Halses seine Lage hat.

Die Lungen erinnern durch ihre deutliche Theilung in Lappchen an die Lungen des Rindes. Die linke Lunge hat zwei, die rechte vier Lappen, von denen drei der Brustwandung anliegen, der innere aber im hinteren Mittellraum seine Lage hat. Die Brustdrüse ist sehr gross; sie reicht mit ihren Schenkeln bis über den Kehlkopf hinaus.

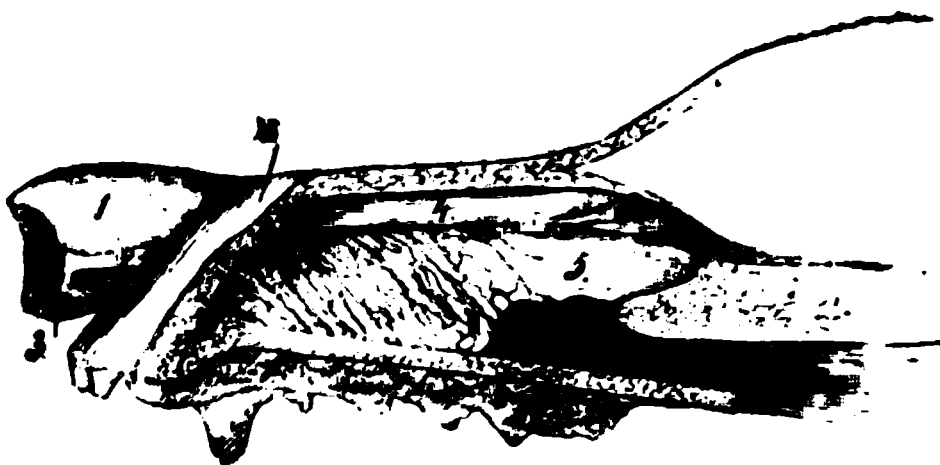
### Athmungsorgane der Fleischfresser.

Die Eingänge zu den Nasenhöhlen befinden sich beim Hunde in der mit der Oberlippe verschmolzenen sog. Nase oder Schnauze. Diese stellt eine bewegliche bis über die Schneidezähne hinausreichende Verlängerung der Nasenhöhlen, eine Art Doppelröhre, dar, welche von der Haut und von Muskeln umgeben ist und bei manchen Hunderacen gespalten vorkommt. In der Umgebung der Nasenlöcher ist die Haut haarlos, meist schwarz pigmentirt, und erinnert durch ihr Verhalten an das Flotzmaul des Rindes, da sie bei gesunden Thieren immer feucht und kalt ist. Die unter der Haut liegenden Drüsen sind jedoch sparsamer vorhanden, kleiner und bilden keine zusammenhängende Schicht.

Das knorpelige Gerüst der Schnauze wird hauptsächlich von der Nasenscheidewand gebildet; diese verlängert sich bis über die Zwischenkieferbeine hinaus, verstärkt sich in ihrem vorderen Theile sehr beträchtlich und schickt an der Spitze der Nasenbeine an, aus ihrem oberen und unteren Rande jederseits Fortsätze ab, welche sich mit einander verbinden und die oberen und unteren Seitenwandknorpel des Naseneinganges bilden. Vor dem unteren Seitenwandknorpel und mit ihm verbunden liegt jederseits in querer Richtung ein kleiner separater Knorpel, dessen Rinne mit einer ähnlichen Aushöhlung correspondirt, die sich im unteren Seitenwandknorpel findet und in das Innere der Nasenhöhlen führt. Vom unteren Seitenwandknorpel geht überdem noch ein Fortsatz ab, welcher mit der Schleimhautfalte der unteren Muschel in Verbindung steht und den Sförmigen Knorpel ersetzt.

Figur 106.

Nasengerüst und Nasenhöhle des Hundes von links gesehen. Die Scheidewand ist entfernt.



1. linker oberer, 2. linker unterer Seitenwandknorpel, 3. ausgehöhlter. quergestellter Knorpel, 4. rechte obere Nasenmuschel, 5. sehr zerklüftete rechte untere Nasenmuschel, 6. rechte mittlere, zum Siebbeine gehörige Muschel, 7. unterer Nasengang. a. linkes Zwischenkieferbein.

Die Nasenhöhlen selbst sind von den vielfach gewundenen Muscheln und dem Siebbeinlabyrinth ausgefüllt; da sich letzteres ganz zwischen die Nasenmuscheln einschiebt, so verschwindet der mittlere Nasengang fast ganz und nur der obere und untere sind von beträchtlicherem Umfange. Der Nasen-Gaumenkanal ist von ziemlicher Weite; das Jacobson'sche Organ ist vorhanden

und bei grossen Hunden an 3 Cm. lang; es wird von einer nur dünnen Knorpelplatte umgeben. Bei der Katze ist das knorpelige Gerüst des Naseneinganges verhältnissmässig kürzer; das übrige ist wesentlich wie beim Hunde.

Der Kehlkopf des Hundes ist verhältnissmässig kurz, fast viereckig; dies wird dadurch bedingt, dass die Seitenplatten des Schildknorpels höher als breit sind; letztere gehen unten ununterbrochen in einander über, und bilden zuweilen einen ziemlich scharf markirten Vorsprung, (*protuberantia laryngeae. pomum Adami h.*) Die Platte des Ringknorpels springt mehr nach vorn mit den Giesskannenknorpeln verbinden sich die stark entwickelten, rundlichen Santorinischen Knorpel. Der Kehldeckelknorpel bildet ein fast regelmässiges rechtwinkeliges Viereck, von dem ein Winkel die Spitze, der dieser gegenüber liegende den etwas verdickten Grund darstellt. Die Wrisberg'schen oder keilförmigen Knorpel sind stark entwickelt und hängen nicht unmittelbar mit dem Kehldeckel zusammen, sondern sind mit ihrem unteren breiten Theile durch Bandfasern mit den Giesskannenknorpeln verbunden.

Die Giesskannenkehldeckelfalten ziehen sich seitlich an den keilförmigen Knorpeln vorbei und stehen mit ihnen in Verbindung, doch bleibt zwischen den letzt genannten Knorpeln und den Giesskannenknorpeln ein tiefer Einschnitt. Die Taschenbänder begeben sich nicht an die Giesskannenknorpel, sondern an den unteren breiteren Theil der keilförmigen Knorpel. Die Kehlkopfstaschen sind geräumig und stossen unten nahe zusammen. Die Stimmbänder sind stark; die Höhle unter dem Kehldeckel fehlt. Die Muskulatur ist nicht abweichend, doch findet sich an den Insertionsstellen Muskeln auf den Giesskannenknorpeln ein Sesamknorpel (auch mehrere Zwischenknorpel Gurlt) vor.

Dem Kehlkopf der Katze fehlen die keilförmigen Knorpel, doch hat der stumpfplanzettförmige Kehldeckel kleine seitliche Fortsätze, von welchen die starken Giesskannenkehldeckelfalten abgehen; diese verlieren sich aber in der Schleimhaut, ehe sie die Giesskannenknorpel erreichen. Statt der Taschenbänder finden sich ein Paar sehr dünne Schleimhautfalten, welche gemeinschaftlich mit den Stimmbändern an den Giesskannenknorpeln entspringen und zum Grund des Kehldeckels gehen. Beide begrenzen eine unmittelbar vor der Stimmritze liegende ovale Höhle — den Stimmritzenvorhof — deren bewegliche Seitenwände nicht ohne Einfluss auf das sog. Spinnen zu sein scheint. Eigentliche Kehlkopfstaschen fehlen.

Die Luftröhre ist fast cylindrisch und nur leicht von oben nach unten zusammengedrückt; sie besteht beim Hunde aus 42—45, bei der Katze aus 38—40 Cylindrischen Ringen, deren oberer offener Theil zunächst durch querliegende glatte Muskelfasern, die schon auf der äusseren Fläche der Knorpelringe entspringen, zusammengehalten wird. Diesen folgt erst die fibröse Membran und die Schleimhaut. An der Theilungsstelle der Luftröhre gehen die beiden Luftröhrenäste in einem stumpfen Winkel auseinander. Jeder Luftröhrenast theilt sich, ehe er in die Lunge tritt, sofort wieder in 2 Hauptäste, von denen der vordere der linken Lunge sich wiederum in 2, der hintere der rechten Lunge aber in 3 Äeste spaltet. Da jeder dieser Äeste nun die Grundlage eines eigenen für sich bestehenden Lungenlappens bildet, so besteht die linke Lunge des Fleischfresser somit aus 3, die rechte aus 4 Hauptlappen, an denen so mannigfach noch kleinere Nebenlappen wahrnehmen lassen. Die Theilung in Läppchen ist undeutlich. Hundelungen sind nicht selten m. o. w. stark pigmentirt. Die Schilddrüsenlappen sind verhältnissmässig gross, in der Länge gezogen und an beiden Enden verschmälert; sie liegen wie beim Pferd an der Seite der Luftröhre und werden durch einen Isthmus verbunden. Im



Brustdrüse ist dagegen verhältnissmässig klein, zweilappig; man findet sie nicht selten noch bei älteren Thieren.

#### Entwicklung der Athmungsorgane nach Gurlt.

Bei dem Embryo des Pferdes und des Rindes zeigt sich die erste Spur der Nase im Anfange der fünften Woche, bei dem des Schafes und der Ziege am Ende der vierten, und bei dem Embryo der Fleischfresser im Anfange der vierten Woche. Es zeigen sich nämlich da, wo künftig die Nasenlöcher sind, zwei seichte Grübchen, deren unterer Rand etwas später gespalten ist. Von der Mundhöhle aus tritt die Schleimhaut durch die Gaumenspalte nach oben, und bildet die in der Nasenhöhle liegenden Theile. Die Nasenhöhlen sind in ihrer Anlage vollständig, wenn die Gaumenspalte geschlossen ist (s. S. 29 von der Bildung des Gaumens). Die erste Anlage zum Kehlkopfe und zur Luftröhre zeigt sich schon früh, nämlich bei dem Pferde- und Rinds-Embryo mit 6 Wochen, bei dem des Schafes und der Ziege mit 5 Wochen und bei dem Embryo der Fleischfresser in der vierten Woche. Der Kehlkopf ist ein Auswuchs der unteren Wand des Schlundkopfes; er ist anfangs eine kleine, ganz weiche Wulst, die Luftröhre ist ein weicher Faden. Später zeigen sich an jenem dunkeln Punkte an jeder Seite, welches die Knorpelkerne sind; an der Luftröhre bemerkt man dünne Querstreifen, aus welchen die Knorpelringe entstehen. Beide Theile sind in ihrer Form vollendet: bei dem Pferde- und Rinds-Embryo in der achten Woche, bei dem des Schafes und der Ziege im Anfange der siebenten Woche und bei dem Embryo der Fleischfresser am Ende der vierten Woche.

Die Schilddrüse erscheint beim Fötus des Pferdes und des Rindes in der siebenten Woche, bei dem des Schafes und der Ziege in der sechsten, bei dem Fötus der Fleischfresser in der vierten Woche. Sie wächst im Anfange nur wenig, denn bei dem Pferde-Embryo ist jede Hälfte in der zehnten Woche 2 Mm. lang und etwas über 1 Mm. breit, mit dreizehn Wochen an 5 Mm. lang, 2 Mm. breit; von dieser Zeit an wächst sie in jeder Woche ungefähr 1 Mm., und mit fünf und dreissig Wochen ist jede 2½ Cm. lang, 1 Cm. breit, sie hat daher fast zwei Drittheile der Grösse erreicht, die eine Schilddrüse bei dem erwachsenen Thiere hat.

Die Lungen sind im Verhältniss klein, sie füllen daher die Säcke der Brusthaut nicht aus, und fühlen sich derber an, weil sie noch keine Luft enthalten. Sie haben eine dunkle Farbe, sind schwerer als Wasser, und fallen daher in demselben zu Boden, so dass die Lungen der Thiere, welche geathmet haben, auf dem Wasser schwimmen. Die Lungen zeigen sich zuerst in der sechsten Woche bei dem Embryo des Pferdes und Rindes, am Ende der vierten Woche bei dem Embryo des Schafes, der Ziege und des Schweines, und im Anfange der vierten Woche bei dem Embryo der Fleischfresser. Sie sind anfangs zwei runde Klümpchen, die hinter dem Herzen und unter dem Kehlkopfe liegen, dann nehmen sie eine längliche Form an, treten an den Seiten des Herzens hervor, und sind auf der Oberfläche körnig, wodurch die Lungenläppchen angedeutet sind. Unter dem Microscope bemerkt man baumartig verzweigte durchsichtige Streifen, die mit kleinen Anschwellungen endigen, ähnlich wie die Gänge in den Speicheldrüsen; aus diesen Verzweigungen entstehen die Luftröhrenäste, und die blinden Anschwellungen an den Enden derselben werden die Lungenzellen. Bei dem gegen 1½ Cm. langen (22–23 Tage alten) Hunde-Embryo hat jede Lunge 1 Mm. Durchmesser; bei dem 2½ Cm. langen (7 Wochen alten) Rinds-Embryo ist jede Lunge gegen 4 Mm. lang, 2 Mm. hoch, schon in Lappen getheilt, auf der Oberfläche körnig. Bei dem 4 Cm. langen Pferde-Embryo ist eine Lunge 8 Mm. lang, 4 Mm. hoch; bei dem 14 Cm. langen und 13 Wochen alten Pferde-Embryo ist jede Lunge über 3 Cm. lang, 1½ Cm. hoch. In den folgenden

12 Wochen wachsen die Lungen am stärksten, denn jede nimmt wöchentlich gegen 1 Cm. an Länge zu und ist mit 25 Wochen schon 14 Cm. lang und gegen 7 Cm. hoch. In den nächstfolgenden 12 Wochen ist das Wachsthum beträchtlich geringer, indem jede Lunge etwa 3 Mm. wöchentlich zunimmt, und in den letzten 11—12 Wochen wächst jede Lunge 4—8 Mm., so dass sie bei dem reifen Embryo an 27 Cm. lang und 16 Cm. hoch ist.

Die Brusthöhle entwickelt sich zugleich mit der Bauchhöhle, und beide sind lange vereinigt, bis das Zwerchfell gebildet ist. Die Seitenwände wachsen auch nach der unteren Mittellinie zu, und vereinigen sich etwas früher, als an der Bauchhöhle. Die letzte Spur der früheren Spaltung findet sich in der Spalte des Brustbeines, die aber auch schon früh verwächst.

Die Brustdrüse ist verhältnissmässig am kleinsten bei den Einhufern, am grössten bei den Wiederkäuern, denn ihre vorderen Lappen reichen bei diesen und bei den übrigen Hausthieren bis an den Kehlkopf. Sie entsteht beim Embryo schon früh und hat Anfangs eine körnige Oberfläche, aber sie wächst bei dem Pferdeembryo wenig, denn sie ist bei dem 23 Wochen alten und 47 Cm. langen Thiere nur 5 Cm. lang. Bei dem ebenso alten und eben so grossen Rindsembryo ist sie dagegen 13 Cm. lang. Bei dem reifen Pferdeembryo ist sie kaum 16 Cm. lang und ragt etwa  $5\frac{1}{2}$  Cm. aus der Brust hervor.

### 3. Harnorgane.

Die Harnorgane (*organa uropoëtica*) dienen zur Absonderung und Abführung der im Körper vorhandenen überschüssigen Flüssigkeiten und derjenigen fremden und schädlichen Stoffe, welche aus der Oxydation organischer stickstoffhaltiger Substanzen hervorgegangen sind. Die von ihnen bereitete Flüssigkeit heisst der Harn oder Urin (*urina*). Ihre Lage haben sie in der Bauch- und Beckenhöhle ausserhalb des Bauchfellsackes, und stehen bei beiden Geschlechtern durch theilweise Vereinigung der Ausführungsgänge mit den Geschlechtsorganen in anatomischem Zusammenhange. Als Secretionsorgane des Harnes dienen nur die Nieren; die übrigen Abtheilungen des Harnapparates, nämlich die Harnleiter, die Harnblase und die Harnröhre, sind theils Ausführungs-, theils Ansamlungsorgane. Die Nebennieren stehen mit der Harnabsonderung in keiner weiteren Beziehung, doch werden sie ihrer Lage wegen hier gleichzeitig mit besprochen werden.

#### A. Die Nieren und die Nebennieren.

##### 1. Die Nieren und ihre Ausführungsgänge.

Die Nieren (*renes*) unserer Hausthiere sind grosse paarige, tubuläre Drüsen, welche in der Lenden- oder Nierengegend der Bauchhöhle zu beiden Seiten der Wirbelsäule, ausserhalb des Bauchfellsackes ihre Lage haben und zur Absonderung des Harnes bestimmt sind. Sie haben eine rothbraune Farbe und sind im Allgemeinen m. o. w. von oben nach unten zusammengedrückt bohnen- oder nierenförmige Organe, an welchen man eine obere und untere Fläche, ein vorderes und hinteres Ende und einen äusseren und inneren Rand



Figur 107.

Gesamtübersicht des Harnapparates des Pferdes von unten gesehen.



1. rechte Niere, 1' linke Niere, 2. Harnleiter, 2' der auf der oberen Blasenfläche liegende Theil derselben, 2'' ihre Ausmündungestelle, 3. Harnblase, 4. Beckenstück der Harnröhre, 5. abgeschnittene Ruthe, 6. rechte Nebenniere, 7. Baucharterie, 8. Bauchschlagader, 9. vordere Gekrösarterie, 10. rechte, 11. linke Nierenarterie, 12. hintere Gekrösarterie, 13. innere Samenarterie, 14. Schenkelarterie, 15. Baucharterie, 16. äussere Samenarterie, 17. die beiden Beckenarterien, 18. die aus der inneren Schaamarterie entspringenden Nabelarterien, welche zur Blase gehen und die runden Blasenbänder darstellen, 19. hintere Hohlvene, 20. rechte Nierenvene, 21. Schenkelvenen, 22. Bauchvene, 23. grosser Lendenmuskel, bei 23'' abgeschnitten, 24. kleiner Lendenmuskel, 25. Darmbeinbinde, 26. innerer Bauchring, 27. Samenleiter, 28. Douglasische Falte.

unterscheiden kann; letzterer ist mit einem m. o. w. tiefen Einschnitt, dem Niereneinschnitt (*hilus s. porta renalis*) versehen, in welchen die Arterien und Nerven ein- und die Venen und der Harnausführungsgang austreten. Dieser Ausführungsgang oder Harnleiter entsteht im Innern der Niere (im Nierensinus) mit einer Erweiterung, welche das Nierenbecken genannt wird und so angeordnet ist, dass sämmtlicher in der Niere erzeugte Harn dahin abfliesst. Umhüllt sind die Nieren von einem fettreichen Bindegewebe, welches ihnen zu einem weichen Polster dient, sie gegen Druck und Erschütterungen schützt und den Namen der Nierenkapsel oder Fettkapsel (*capsula adiposa*) erhalten hat.

Hinsichtlich ihrer Form und inneren Einrichtung weichen die Nieren unserer Hausthiere so auffallend von einander ab, dass fast jede Thierart andere gröbere anatomische Anordnungen zeigt. Da sie sich indess in ihrer feineren Struktur im Wesentlichen gleich verhalten und aus dieser das gröbere Verhalten des Nierenbaues leichter erklärlich wird, so scheint es zum bessern Verständnisse der Anatomie der Nieren zweckmässiger, die Histologie derselben voranzuschicken.

### Struktur der Nieren.

Ausser der die Nieren locker umhüllenden Fettkapsel sind sie noch von einer sehr festen, resistenten, weissen fibrösen Membran, der eigenen Haut oder fibrösen Nierenkapsel (*membrana propria s. capsula fibrosa*) überzogen. Diese lässt sich von dem Nierenparenchym ziemlich leicht abtrennen und ist nur da fester mit ihm verbunden, wo die grösseren Nierengefässe durch sie hindurchtreten. Schneidet man eine Niere an ihrem gewölbten lateralen Rande ein und bricht sie in horizontaler Richtung vorsichtig auseinander, so dass sie in eine obere und untere Hälfte zerlegt wird, so fällt es auf, dass sich die Peripherie der Bruch- resp. Schnittflächen anders verhält als das Centrum derselben.

Das die Mitte der Niere einnehmende Parenchym ist von auffallend streifiger Beschaffenheit und wird die innere oder Marksubstanz (*substantia interna s. medullaris s. tubulosa*) genannt. Mit Ausnahme ihrer äusseren Begrenzung, die von den hier zahlreich vorkommenden Blutgefässen mehr dunkelroth oder dunkelblauroth gefärbt ist und den Namen Grenzschiebt erhalten hat, ist die Marksubstanz von mehr hellgelblicher Farbe; sie zerfällt in einzelne grössere pyramidenförmige Abtheilungen, die mit ihrer Basis der Peripherie der Niere hingerrichtet sind und sich in die peripherische Substanz hineinschieben, während ihre Spitzen nach der Mitte der Niere d. h. nach dem Nierenbecken hin sehen. Diese einzelnen Abtheilungen der Marksubstanz heissen Nierenpyramiden oder Malpighische Pyramiden (*pyramides renum s. lobi medullares*); sie sind der Ausdruck einer im Fötalleben vorhanden gewesenen Theilung in einzelne Lappen, welche sich in der Rindsniere auch noch im ausgewachsenen Zustande der Thiere erhält; in der Niere der übrigen Hausthiere sind sie, namentlich nach den Enden zu

weniger deutlich ausgeprägt, finden sich aber bei allen in grösserer oder geringerer Anzahl vor und werden durch die grösseren Gefässe von einander abgegrenzt. Das Verhalten der Spitzen der Malpighischen Pyramiden weicht in unseren Hausthieren wesentlich von einander ab und bedingt hauptsächlich die schon erwähnte Verschiedenheit im Nierenbaue derselben. Die Spitzen sind entweder völlig isolirt und stellen die einfachen Nierenwärzchen (*apillae renales* h.) dar (Rind, Schwein) oder sie fliessen alle oder nur theilweise in einen kammartigen Vorsprung zusammen und bilden das zusammengesetzte Nierenwärzchen. Dies letztere stellt dann entweder nur einen flachen, langen, zusammenhängenden, sich m. o. w. zuspitzenden Kamm dar (Schaf, Ziege, Katze) oder es zeigt überdem noch spaltförmige Oeffnungen, die in kanalartige Hohlräume führen, welche Nierengänge oder Hörner des Nierenbeckens genannt werden und dazu bestimmt sind, die Harnröhren derjenigen Nierenpyramiden aufzunehmen, die das Nierenwärzchen nicht erreichen (Pferd, theilweise auch Hund). Die äussere oder Rindensubstanz (*substantia externa* s. *corticalis* s. *glomerulosa*) ist unmittelbar ausser der fibrösen Kapsel umgeben, sie selber umgiebt die Marksubstanz wie eine Hülle. Das Ansehen derselben ist mehr gleichförmig, leicht gekörnt und heller als die sie unmittelbar berührende Grenzschrift der Marksubstanz, aber bedeutend dunkler als der hellgefärbte Theil der letzteren. Da die Marksubstanz mit den abgerundeten breiten Theilen der Malpighischen Pyramiden in die Rindensubstanz hineinragt, so ist letztere nicht überall von gleicher Stärke, sondern schiebt sich mit keilförmigen Fortsätzen zwischen die Pyramiden hinein. Diese Fortsätze werden Bertinische Säulchen (*columnae Bertiniae* s. *septula renum*) genannt. Betrachtet man die Rindensubstanz genauer, so bemerkt man an derselben kleine, aber noch sehr wohl mit blossem Auge wahrnehmbare rothe Punkte wahr, die den Malpighischen Körperchen oder Nierenkörnern (*corpuscula Malpighii* s. *acini renales*) entsprechen, und die aus einem von einem blasenförmigen Gebilde umschlossenen kleinen Gefässknäuel (*glomerulus Malpighii*) bestehen. Diese Körperchen sind in der Rindensubstanz nicht unregelmässig zerstreut, sondern liegen in Doppelreihen, die mit Streifungen abwechseln, welche sich als direkte Fortsetzungen der Marksubstanz in die Rindensubstanz herausstellen aber nicht ganz die Nierenperipherie erreichen. An gesunden Nieren sind diese in die Rindensubstanz strahlenden Fortsätze der Marksubstanz, die den Namen Markstrahlen (Ludwig) Pyramidenfortsätze (Henle) oder Ferreinsche Pyramidenfortsätze erhalten haben, besonders beim Pferde nicht so leicht wahrzunehmen; sie zeigen sich aber bei gewissen Nierenkrankheiten und an gut injicirten Nieren sehr deutlich bemerkbar. Da die Markstrahlen aus geradröhriger Marksubstanz bestehen, der übrige Theil der Rindensubstanz aber vielfach geschlängelte Röhren enthält, so nennt Ludwig die Substanz der Rinde nach Abzug der Markstrahlen das Nierenlabyrinth oder die Rinde im engeren Sinne.

Streicht man über die Marksubstanz in der Richtung nach dem Nierenwärzchen oder den Nierengängen hin, so bemerkt man, dass aus den kleinen

und bei grossen Hunden an 3 Cm. lang; es wird von einer nur dünnen Knorpelplatte umgeben. Bei der Katze ist das knorpelige Gerüst des Naseneinganges verhältnissmässig kürzer; das übrige ist wesentlich wie beim Hunde.

Der Kehlkopf des Hundes ist verhältnissmässig kurz, fast viereckig; dies wird dadurch bedingt, dass die Seitenplatten des Schildknorpels höher als breit sind; letztere gehen unten ununterbrochen in einander über, und bilden zuweilen einen ziemlich scharf markirten Vorsprung, (*protuberantia laryngis. pomum Adami h.*) Die Platte des Ringknorpels springt mehr nach vorn mit den Giesskannenknorpeln verbinden sich die stark entwickelten, rundlichen Santorinischen Knorpel. Der Kehldeckelknorpel bildet ein fast regelmässig rechtwinkeliges Viereck, von dem ein Winkel die Spitze, der dieser gegenüberliegende den etwas verdickten Grund darstellt. Die Wrisberg'schen oder keilförmigen Knorpel sind stark entwickelt und hängen nicht unmittelbar mit dem Kehldeckel zusammen, sondern sind mit ihrem unteren breiten Theil durch Bandfasern mit den Giesskannenknorpeln verbunden.

Die Giesskannenkehldeckelfalten ziehen sich seitlich an den keilförmigen Knorpeln vorbei und stehen mit ihnen in Verbindung, doch bleibt zwischen den letzt genannten Knorpeln und den Giesskannenknorpeln ein tiefer Einschnitt. Die Taschenbänder begeben sich nicht an die Giesskannenknorpel, sondern an den unteren breiteren Theil der keilförmigen Knorpel. Kehlkopfstaschen sind geräumig und stossen unten nahe zusammen. Die Stimmbänder sind stark; die Höhle unter dem Kehldeckel fehlt. Die Anatomie ist nicht abweichend, doch findet sich an den Insertionsstellen der Muskeln auf den Giesskannenknorpeln ein Sesamknorpel (auch mehrere Zwischenknorpel Gurlt) vor.

Dem Kehlkopf der Katze fehlen die keilförmigen Knorpel, doch hat der stumpfanzettförmige Kehldeckel kleine seitliche Fortsätze, von welchen die starken Giesskannenkehldeckelfalten abgehen; diese verlieren sich aber in der Schleimhaut, ehe sie die Giesskannenknorpel erreichen. Statt der Taschenbänder finden sich ein Paar sehr dünne Schleimhautfalten, welche gemeinschaftlich mit den Stimmbändern an den Giesskannenknorpeln entspringen und zum Grund des Kehldeckels gehen. Beide begrenzen eine unmittelbar vor der Stimmritze liegende ovale Höhle — den Stimmritzenvorhof — deren leicht bewegliche Seitenwände nicht ohne Einfluss auf das sog. Spinnen zu sein scheint. Eigentliche Kehlkopfstaschen fehlen.

Die Luftröhre ist fast cylindrisch und nur leicht von oben nach unten zusammengedrückt; sie besteht beim Hunde aus 42—45, bei der Katze aus 38—40 C-förmigen Ringen, deren oberer offener Theil zunächst durch quer verlaufende glatte Muskelfasern, die schon auf der äusseren Fläche der Knorpelringe entspringen, zusammengehalten wird. Diesen folgt erst die fibröse Membran und die Schleimhaut. An der Theilungsstelle der Luftröhre gehen die beiden Luftröhrenäste in einem stumpfen Winkel auseinander. Jeder Luftröhrenast theilt sich, ehe er in die Lunge tritt, sofort wieder in 2 Hauptäste, von denen der vordere der linken Lunge sich wiederum in 2, der hintere der rechten Lunge aber in 3 Äeste spaltet. Da jeder dieser Äeste nun die Grundlage eines eigenen für sich bestehenden Lungenlappens bildet, so besteht die linke Lunge des Fleischfresser somit aus 3, die rechte aus 4 Hauptlappen, an denen mannigfach noch kleinere Nebenlappungen wahrnehmen lassen. Die Theilung in Läppchen ist undeutlich. Hundelungen sind nicht selten m. o. w. stark pigmentirt. Die Schilddrüsenlappen sind verhältnissmässig gross, in der Länge gezogen und an beiden Enden verschmälert; sie liegen wie beim Pferd an der Seite der Luftröhre und werden durch einen Isthmus verbunden.

Brustdrüse ist dagegen verhältnissmässig klein, zweilappig; man findet sie nicht selten noch bei älteren Thieren.

#### Entwicklung der Athmungsorgane nach Gurlt.

Bei dem Embryo des Pferdes und des Rindes zeigt sich die erste Spur der Nase am Anfange der fünften Woche, bei dem des Schafes und der Ziege am Ende der vierten, und bei dem Embryo der Fleischfresser im Anfange der vierten Woche. Es zeigen sich nämlich da, wo künftig die Nasenlöcher sind, zwei seichte Grübchen, deren unterer Rand später gespalten ist. Von der Mundhöhle aus tritt die Schleimhaut durch die Gaumenspalte nach oben, und bildet die in der Nasenhöhle liegenden Theile. Die Nasenhöhlen sind in ihrer Anlage vollständig, wenn die Gaumenspalte geschlossen ist (s. S. 29 in der Bildung des Gaumens). Die erste Anlage zum Kehlkopfe und zur Luftröhre zeigt sich schon früh, nämlich bei dem Pferde- und Rinds-Embryo mit 6 Wochen, bei dem des Schafes und der Ziege mit 5 Wochen und bei dem Embryo der Fleischfresser in der ersten Woche. Der Kehlkopf ist ein Auswuchs der unteren Wand des Schlundkopfes; er ist anfangs eine kleine, ganz weiche Wulst, die Luftröhre ist ein weicher Faden. Später zeigen sich an jenem dunkle Punkte an jeder Seite, welches die Knorpelkerne sind; an der Luftröhre bemerkt man dünne Querstreifen, aus welchen die Knorpelringe entstehen. Beide sind in ihrer Form vollendet: bei dem Pferde- und Rinds-Embryo in der achten Woche, bei dem des Schafes und der Ziege im Anfange der siebenten Woche und bei dem Embryo der Fleischfresser am Ende der vierten Woche.

Die Schilddrüse erscheint beim Fötus des Pferdes und des Rindes in der siebenten Woche, bei dem des Schafes und der Ziege in der sechsten, bei dem Fötus der Fleischfresser in der vierten Woche. Sie wächst im Anfange nur wenig, denn bei dem Pferde-Embryo ist jede Hälfte in der zehnten Woche 2 Mm. lang und etwas über 1 Mm. breit, in der zwölften Wochen an 5 Mm. lang, 2 Mm. breit; von dieser Zeit an wächst sie in jeder Woche ungefähr 1 Mm., und mit fünf und dreissig Wochen ist jede 2½ Cm. lang, 1 Cm. breit, sie hat daher fast zwei Drittheile der Grösse erreicht, die eine Schilddrüse bei dem erwachsenen Thiere hat.

Die Lungen sind im Verhältniss klein, sie füllen daher die Säcke der Brusthaut nicht aus, und fühlen sich derber an, weil sie noch keine Luft enthalten. Sie haben eine bleiche Farbe, sind schwerer als Wasser, und fallen daher in demselben zu Boden, so dass die Lungen der Thiere, welche geathmet haben, auf dem Wasser schwimmen. Die Lungen zeigen sich zuerst in der sechsten Woche bei dem Embryo des Pferdes und des Rindes, am Ende der vierten Woche bei dem Embryo des Schafes, der Ziege und des Schweines, und im Anfange der vierten Woche bei dem Embryo der Fleischfresser. Sie sind anfangs zwei runde Klümpchen, die hinter dem Herzen und unter dem Zwerchhause liegen, dann nehmen sie eine längliche Form an, treten an den Seiten des Herzens hervor, und sind auf der Oberfläche körnig, wodurch die Lungenläppchen angedeutet sind. Unter dem Microscope bemerkt man baumartig verzweigte durchsichtige Streifen, die mit kleinen Anschwellungen endigen, ähnlich wie die Gänge in den Speicheldrüsen; aus diesen Verzweigungen entstehen die Luftröhrenäste, und die blinden Anschwellungen an den Enden derselben werden die Lungenzellen. Bei dem gegen 1½ Cm. langen (2–23 Tage alten) Hunde-Embryo hat jede Lunge 1 Mm. Durchmesser: bei dem 2½ Cm. langen (7 Wochen alten) Rinds-Embryo ist jede Lunge gegen 4 Mm. lang, 2 Mm. hoch, schon in Lappen getheilt, auf der Oberfläche körnig. Bei dem 4 Cm. langen Pferde-Embryo ist eine Lunge 8 Mm. lang, 4 Mm. hoch: bei dem 14 Cm. langen und 13 Wochen alten Pferde-Embryo ist jede Lunge über 3 Cm. lang, 1½ Cm. hoch. In den folgenden

etwas schmaler ist als an dem hinteren Ende. Die rechte Niere erscheint mehr dreieckig, fast herzförmig; ihr äusserer Rand lässt sich daher in einen vorderen und einen hinteren Theil, welche in einer lateralen Spitze zusammen treffen, zerlegen. Der Ausschnitt ist an beiden Nieren tief.

Die Malpighischen Pyramiden markiren sich auf Horizontalschnitten, die durch die Mitte der Niere geführt sind, nur im mittleren Theile deutlich und fliessen an den Enden mehr zusammen. An mehr oberflächlichen Schnitten jedoch, namentlich an solchen, welche an den medialen Seiten der Nierengänge hingeführt werden, stellt sich heraus, dass die Zahl der Pyramiden nicht

Figur 109.

Rechte Niere des Pferdes von der unteren Fläche. Die eine Hälfte ist in horizontaler Richtung gespalten und die Substanz entfernt.

1. zurückgeschlagener Theil der fibrösen Nierenkapsel, 2. unebene Schnittfläche des Nierenparenchyms, 3. Marksubstanz, 4. Basis der Pyramiden derselben, 5. dunkler gefärbte Grenzschicht der Marksubstanz; 6. das vollständig erhaltene (nicht gespaltene) Nierenwandstück, 7. Öffnungen der Wärmchenkanäle, 8. spaltförmige Eingänge zu den Hörnern des Nierenbeckens, 9. geöffnetes Horn des Nierenbeckens (Nierengang), 10. durchschnittene Nierenschläuche, 11. Rindensubstanz (glatte Bruchfläche), 12. die zwischen die Pyramiden eintretende und hier die Bertinischen Säulchen bildende Rindensubstanz, 13. geöffnetes Nierenbecken, 14. Harnleiter.

eträchtlich ist und sich auf 12—16 und selbst noch mehr beläuft. Die Spitzen der mittleren Pyramiden treten zu einem einzigen (zusammengesetzten) Nierenwärtchen zusammen; dasselbe bildet einen in das Nierenbecken hineinragenden halbmondförmigen, platt zusammengedrückten Vorsprung von 4—5 Cm. Länge, an dessen ausgeschweiftem freien Rande sich eine grosse Anzahl kleiner Öffnungen (Warzengänge) bemerklich machen. Nach den Enden zu findet sich in dem freien Rande des Wärtchens jederseits eine schlitzförmige Spalte, welche in 6—10 Cm. lange, etwas gebogene Gänge führt, die auf die Enden der Nieren zu laufen. Diese Nierengänge oder Hörner des Nierenbeckens (Fuchs) nehmen die ausführenden Harnkanälchen der vorderen und hinteren Nierenpyramiden auf und verhalten sich in ihren Wänden somit aus wie der die harnausführende Zone darstellende freie Rand des Nierenwärtchens, während der von den Wänden umschlossene Hohlraum als eine stielartige Abtheilung (ein Horn) des Nierenbeckens aufzufassen ist.

Das **Nierenbecken** (*pelvis renalis*) bildet den Anfang des Harnleiters, umschliesst das Nierenwärtchen von allen Seiten und liegt im Centrum der Niere (im Nierensinus) umgeben von Fett und Gefässen. Die Wände des Nierenbeckens bestehen aus einer Schleimhaut und aus einer von einer Bindegewebsschicht umgebenen Muskelhaut; die erste ist von gelb-röthlicher Farbe und mit vielen unregelmässigen, starken Runzeln versehen, die sich nach dem Harnleiter zu mehr in Längsfalten ausziehen; diese Schleimhaut ist immer von sehr vielem dicken, zügigen Schleim bedeckt, welcher das Nierenbecken oft ganz ausfüllt. An ihr bemerkt man ausser den zahlreichen gröberen, runzelbildenden Aus- und Einbiegungen auch noch vielfache kleinere flaschen- oder schlauchförmige Einstülpungen, die ihrerseits wieder Ausbuchtungen (Acini) bilden und sich somit ganz wie Drüsen verhalten. Der Epithelialbelag ist wechselnd; während die oberflächlichen Theile mehr Zellen von dem Charakter der Pflasterepithelien zeigen, die sich auch in den Harnleiter hineinrecken und durch das Nierenwärtchen hinziehen, finden sich in den tieferen Einbuchtungen und drüsigen Einstülpungen kurze Cylinderepithelzellen, die sehr häufig Becherzellenformen mit austretenden Schleimtröpfchen erkennen lassen. Das eigentliche Schleimhautgewebe hört im Umfange des Nierenwärtchens auf und erstreckt sich weder auf das Nierenwärtchen noch in die Nierengänge; es ist nur die Epitheliallage die auf die genannten Theile übertrifft. Das die Muskelhaut überziehende Bindegewebe begleitet die Gefässe durch die Substanz der Nieren und zieht sich namentlich auch an der medialen Seite der Nierengänge hin; indem es mit den Gefässen innig verschmilzt, stellt es mit diesen die sog. soliden Fortsätze des Nierenbeckens dar, welche sowohl von der Peripherie des Nierenbeckens aus als von der medialen Seite der Nierengänge in die Nierensubstanz eindringen und die Nierenpyramiden voneinander abgrenzen. Durch diese Fortsätze der Bindegewebsschicht, die allmählig in der Substanz der Nieren verlieren, erhält das Nierenbecken festsam seinen Halt und Befestigung in den Nieren.

Nach dem Hilus der Nieren zu verengt sich das Nierenbecken und geht



ununterbrochen in den **Harnleiter** (*ureter*) über. Dieser kommt an der unteren Fläche der Nieren am Niereneinschnitte zum Vorschein, wendet sich in einem Bogen nach hinten und bildet eine circa 70 Cm. lange Röhre von der Stärke einer Schwanenfeder, welche anfangs neben der Wirbelsäule auf dem Bauchfellsacke gerade nach hinten läuft, und unter den grossen Schenkel- und Beckengefässen, mit denen sie sich kreuzt, nach innen ins Becken abbiegt. Hier werden die Harnleiter von einer Bauchfellfalte (der Falte des Douglas) eingeschlossen, kreuzen sich bei männlichen Thieren mit den Saamenleitern, laufen auf der oberen Wand der Harnblase nach hinten, und durchbohren dieselbe in ihrem hinteren Drittel um in der Nähe des Blasenhalbes auszumünden. Die Durchbohrung selbst findet in der Weise statt, dass sich der Harnleiter zwischen Schleimhaut und Muskelhaut der Blase an 3—4 Cm. weit hineinzieht, ehe er ausmündet; diese Einrichtung ist von der grössten Bedeutung, da durch sie der Rücktritt des Harnes aus der Harnblase in den Harnleiter verhindert wird. Der Harnleiter besteht wie das Nierenbecken aus einer äusseren Muskelhaut und einer Schleimhaut; letztere ist glatt und ohne Drüsen, doch finden sich in nicht seltenen Fällen in ihrem Anfangstheile, 6—10 Cm. weit vom Nierenbecken entfernt, m. o. w. zahlreiche Häufchen von Drüsen vor, die sich schon mit blossen Auge erkennen lassen und mitunter so zahlreich vorhanden sind, dass die ganze Schleimhaut hier von ihnen bedeckt erscheint. Sie gleichen im Wesentlichen den in der Schleimhaut des Nierenbeckens vorkommenden Drüsen.

## 2. Die Nebennieren.

Die Nebennieren (*glandulae s. capsulae suprarenales s. atrabiles s. renes succenturiati*) sind paarige Organe, welche mit den Harnwerkzeugen in keinem functionellen Zusammenhange stehen, sondern zu den sog. Blutdrüsen gezählt werden. Sie liegen ausserhalb des Bauchfellsackes am vorderen Ende und am inneren Rande der Niere ihrer Seite und stehen mit denselben nur durch die Fettkapsel und durch Blutgefässe in Verbindung; nach innen grenzt die rechte an die Hohlvene, die linke an die Aorta. Beim Pferde sind die Nebennieren platt und länglich, ihre Länge schwankt zwischen 4—9 Cm., ihre Breite zwischen 2—4 Cm.; die rechte pflegt gewöhnlich etwas grösser zu sein als die linke.

Man unterscheidet an den Nebennieren eine äussere fibröse Kapsel und das Parenchym. Von der ersteren gehen Fortsätze in das Innere der Nebenniere, die wiederum mit feineren Bindegewebszügen in Verbindung stehen, so dass für das Parenchym eine Art Balkengewebe gebildet wird. Das Parenchym besteht aus zweierlei Zellenmassen, die sich äusserlich schon durch die Farbe von einander unterscheiden und zwei verschiedene Schichten darstellen. Die äussere Schicht oder die Rindensubstanz ist beim Pferde meistens rothbraun; öfter ist sie auch gelblich und heller als die innere. Sie besteht aus strangförmig angeordneten Massen (Rindenstränge, Rindencylinder), die senkrecht zur Oberfläche stehen und beim Pferde unmittelbar an die fibröse

Lapsel stossen. Nach Kölliker und Eberth sind die Rindenstränge dieses Thieres schmale Bänder und Rinnen, die nach aussen durch allmälige Vereinigung ihrer Ränder in blindgeschlossene Hohlcyylinder sich umwandeln. Die innere Schicht oder die Marksubstanz ist beim Pferde in der Regel sehr gelblich; sie umschliesst die grösseren Venen, von welchen auf Längsschnitten eine solche gespaltene Vene meistens als rinnenartiger Hohlraum in die Augen fällt. Die die Marksubstanz darstellenden Elemente lassen sich häufig nicht mehr als Zellen erkennen, sondern stellen eine feinkörnige Masse dar, in welcher sich vereinzelte, verschieden geformte Zellen vorfinden. Die Markmasse bildet netzförmige geordnete Stränge (Markstränge). Rindensubstanz und Marksubstanz schieben sich nicht selten in einander, so dass auf Längsschnitten der Nebennieren eigenthümliche Zeichnungen zu Stande kommen. Der feinere histologische Bau der Nebennieren zeigt bei den verschiedenen Hausthieren mannigfaltige Abweichungen.

## B. Die Harnblase.

Die Harnblase (*vesica urinaria*) ist ein häutig muskulöser, ovaler Sack, welcher den in den Nieren abgesonderten und durch die Harnleiter eingeführten Harn aufnimmt, für längere Zeit zurückbehält und nach Bedürfniss, durch die Harnröhre nach aussen entleert. Die Grösse und Lage der Harnblase ist veränderlich. Dies richtet sich, abgesehen von den individuellen Grössenverschiedenheiten, nach der Anfüllung der Blase. Im leeren Zustande ist die Harnblase des Pferdes, welche im Verhältniss zu der Grösse dieses Thieres überhaupt nur klein zu nennen ist, kaum faustgross, fühlt sich hart an, und liegt ganz in der Beckenhöhle. Im gefüllten Zustande tritt sie über die Schaambeine hinaus in die Bauchhöhle, reicht aber nicht soweit in dieselbe hinein wie dies bei den übrigen Hausthieren der Fall ist. Bei männlichen Thieren liegt die Harnblase unter den inneren Geschlechtstheilen und dem Mastdarme; bei weiblichen unter der Scheide und im gefüllten Zustande auch unter der Gebärmutter; ihre untere Wand hat ihre Lage auf den Schaambeinen.

Man unterscheidet an der Harnblase den vorderen, mittleren und hinteren Theil. Der vordere Theil ist der Bauchhöhle zugewandt und grenzt an die Schaambeine; er ist stumpf abgerundet, blindsackartig geschlossen und in seiner Mitte mit einer Art Narbe versehen, welche als Rest eines beim Fötus mit der Harnblase communicirenden offenen Ganges, der Harnschnur (*urachus*) zurückbleibt. Ausserdem findet sich an dem vorderen abgerundeten Theile der Blase auf jeder Seite ein rundlicher, bei älteren Thieren solider Strang, welcher in einer Bauchfell duplicatur eingeschlossen ist und die Blase mit der Beckenarterie verbindet. Diese runden Stränge sind die in der Nähe der Blase verwachsenen Nabelarterien und werden die runden Bänder der Blase genannt, während die sie einschliessenden Bauchfellfalten, die sich an den Seitenwänden der Blase hinziehen als Seitenbänder derselben bezeichnet werden. Von hinten wird der vordere Theil der Blase der Grund genannt; er entspricht

indess nicht dem Grunde (*fundus vesicae*) sondern vielmehr dem Gipfel oder dem Scheitel (*vertex vesicae*) der menschlichen Harnblase. Der mittlere Theil oder Körper ist nach allen Seiten hin abgerundet und nur leicht von oben nach unten zusammengedrückt, so dass man an ihm eine obere und untere und zwei Seitenwände unterscheiden kann. Auf seiner oberen, beim männlichen Thiere dem Mastdarme, bei weiblichen der Scheide zugekehrten Wand buchtet er sich da, wo die Harnleiter in ihn einmünden etwas aus; dieser Theil entspricht dem Grunde (*fundus*) der Harnblase des Menschen. Nach hinten verengert sich der Körper entweder plötzlich oder mehr trichterförmig und geht in den hinteren Theil oder Blasen Hals (*collum s. cervix vesicae*) über, welcher die in die Harnröhre führende Oeffnung der Harnblase (*orificium vesicae*) umgiebt und dessen Ausdehnung sich nicht scharf abgrenzen lässt. Bei männlichen Thieren wird diese Stelle von der Vorsteherdrüse umfasst. Aus dem Blasenhalse hervorgehende Harnröhre tritt bei männlichen Thieren nachdem sie noch eine kurze Strecke im Becken fortgelaufen ist, an die untere Fläche der Ruthe, läuft an derselben nach vorn und endigt mit einem kurzen cylindrischen Fortsatze, dem Harnröhrenfortsatze, an der Eichel. Die Harnröhre wird wegen der Beziehungen, in welchen sie zu den Geschlechtstheilen steht, bei diesen näher beschrieben werden. Bei weiblichen Thieren ist sie nur kurz und mündet in den Scheidenvorhof.

**Struktur der Harnblase.** An der Harnblase unterscheidet man eine seröse Haut, eine Muskelhaut und eine Schleimhaut. Da dieselbe von hinten nach vorn nicht ihrer ganzen Ausdehnung nach in den Bauchfellsack eingeschoben ist, so ist sie zwar grössten Theiles, doch nicht überall von der serösen Haut überzogen. Das Bauchfell verhält sich vielmehr zur Harnblase wie eine Art von Kappe, welche den ganzen vorderen Theil derselben, den grössten Theil der oberen Wand und nur einen geringeren Theil der unteren Wand bedeckt und gleichsam ringförmig umgiebt, weshalb man die Gesamtheit des an die Blase tretenden Bauchfelltheiles, aus welchem auch die Seitenbänder der Blase hervorgehen, als ringförmiges Band beschreiben hat. Die mediale Bauchfellfalte, welche sich an der unteren Blasenwand bildet und mit der Harnschnur und unteren Bauchwand in Verbindung steht, ist als ein eigenes Band, das mittlere Blasenband (*lig. vesico-umbilicale med. h.*), beschrieben worden. Beim ausgewachsenen Pferde ist es meist andeutungsweise vorhanden, macht sich aber bei jüngeren Thieren (und besonders bei den Fleischfressern) als starke Bauchfellduplicatur bemerkbar.

Die Muskelhaut der Harnblase ist blassroth, fast weiss und besteht aus stärkeren oder schwächeren Bündeln, welche sich in den verschiedensten Richtungen über die Blase hinziehen, sich verflechten, durchkreuzen und förmlich Balkennetze darstellen, so dass man kaum von einer äusseren Längsfaserschicht und einer tieferen Kreisfaserschicht sprechen kann. Die Gesamtheit der flächlichen Muskelbündel nennt man den Harnreiber (*detrusor urinae*). Nach dem Blasenhalse zu concentrirt sich diese Schicht mehr und mehr in Bündel, welche die untere Fläche des die Harnröhre umgebenden Willkür-

uskels bedecken, an die Schaambeinfuge, woselbst sie sich in Verbindung mit den elastischen Fasern befestigen und als ein eigenes Band, das Band des Blasenhalsses (*lig. pubo-vesicale h.*) aufgefasst werden. Die tieferen Muskelbündel concentriren sich nach dem Blasenhalse hin ebenfalls, nehmen hier einen mehr rein ringförmigen Verlauf an und stellen am Blasenhalse den Schliessmuskel der Blase (*sphincter vesicae*) dar.

Die Schleimhaut bildet die innerste Haut der Blase und steht mit der Schleimhaut der Harnleiter und der Harnröhre in ununterbrochenem Zusammenhange. Sie ist weisslich mit einem Stich ins Gelblichröthliche und wird von einem eigenthümlichen, geschichteten Pflasterepithel bedeckt, dessen Zellen in Grösse und Form sehr unregelmässig sind. Mit der Muskelhaut steht die Schleimhaut nur in einem lockeren Zusammenhange, weshalb sie in der zusammengezogenen Blase zahlreiche Fältchen bildet, die aber je nach dem Grade der Blasenansfüllung wieder verschwinden. Von der Einmündungsstelle der Harnleiter an zieht sich jederseits nach hinten und unten nach dem Blasenhalse hin eine Schleimhautfalte, welche das Blasendreieck oder den dreieckigen Körper der Blase (*trigonum vesicae s. Lieutaudii s. corrugatum h.*) begrenzen. Das Vorkommen von Drüsen und kleinen Papillen scheint unbeständig zu sein, da beide namentlich in der Gegend des Blasenhalsses gefunden und auch vermisst werden.

**Gefässe und Nerven der Harnorgane.** Die Nieren und Nebennieren bekommen Blut aus den unverhältnissmässig grossen Nierenarterien, welche sich hinsichtlich ihrer Theilung in den Nieren in der Rindensubstanz anders als in der Marksubstanz verhalten. In der Rindensubstanz zerfallen sie nämlich sehr bald in sehr feine Arterien, deren Aeste (*vasa afferentes*) die Bowmannschen Kapseln durchbohren und kleine, freilegende Wundernetze, die Gefässknäuel oder *glomeruli*, in denselben bilden. Das aus den Gefässknäueln zusammensetzende Gefäss (*vas efferens glomeruli*), welches gewöhnlich schon als eine Vene, andere noch als eine Arterie ansehen, legt sich, nachdem es sich von den Knäueln gelöst hat, an das *vas afferens* an, durchbohrt, dicht an demselben liegend, die Kapsel und löst sich nun in ein engmaschiges Capillarnetz auf, welches die Harnkanälchen umgibt. Die Arterien der Marksubstanz sind dagegen geradlinig gestreckte Gefässe (*arteriolae rectae*), die von der Rindenseite in das Mark eintreten, sich büschelig zusammenlagern, in der Richtung auf die Nierenwärzchen resp. auf die Nierengänge hinlaufen und ein weitmaschiges Capillarnetz bilden, welches da, wo es an die Rinde grenzt, in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Rindencapillaren steht. Die Nierenvenen gehen in die Hohlvene. Die Lymphgefässe endigen in den Lendendrüsen. Die Nerven kommen aus dem Nierengeflecht. Die Arterien der Harnblase kommen aus den Beckenarterien, hauptsächlich aus den von letzteren abgehenden inneren Schaamarterien; die Venen gehen in die Beckenvenen; die Lymphgefässe gehen in die Beckendrüsen. Die Nerven kommen aus dem Beckengeflecht.

**Funktionen der Harnorgane.** Die Nieren sondern den Harn ununterbrochen aus dem Nierenbecken wird derselbe ebenfalls continuirlich durch die Harnleiter in die Harnblase geführt. Hier sammelt er sich an und wird nach Bedürfniss durch Contraction der Harnblasenmuskulatur (des Harntreibers) durch die Harnröhre nach aussen entleert. Bei der Harnentleerung, bei welcher die Thiere, je nach dem Geschlechte, verschiedene Stellungen einnehmen, um eine Verunreinigung zu vermeiden, ist die Bauchpresse in den gewöhnlichen Fällen theilnehmend.

lichen Fällen nur in unbedeutendem Grade betheiligt, wird aber bei Harnbeschwerden sehr auffällig. Das Zurücktreten von Harn aus der normalen Harnblase in die Harnleiter wird wegen der schrägen Durchbohrung der ersteren von den letzteren unmöglich. Bei der Anfüllung der Harnblase drückt nämlich der Blaseninhalt gleichmässig stark auf die gesamte Blasenwandung und somit auch auf die klappenartigen unteren Wände der schräg in die Harnblase einmündenden Harnleiter. Die diese Klappen bildenden Schleimhautfalten werden von dem sich ansammelnden Harn um so stärker an die Blasenwand gepresst, je grösser der Blaseninhalt wird. Trotzdem findet aber der tropfenweise Eintritt des Harns vom Harnleiter aus ununterbrochen statt, da durch die Contraction der Harnleitermuskulatur die Widerstände überwunden werden. Diese Verhältnisse kann man sich durch das Aufblasen der Harnblase, die sich sowohl von der Harnröhre, als von den Harnleitern mit Luft füllen lässt, am besten anschaulich machen. Die zu stark mit Luft gefüllte Harnblase zerplatzt eber, als dass sie Luft durch die Harnleiter entweichen lässt.

### Harnorgane der Wiederkäuer.

Bei den Wiederkäuern liegt die rechte Niere ebenfalls etwas weiter nach vorn als die linke; sie reicht bis zur 13. Rippe und stösst an die Leber. Die linke liegt unter den Querfortsätzen der ersten Lendenwirbel auf dem linken Sacke des Wanstes. Hinsichtlich ihrer anatomischen Verhältnisse weichen die Nieren des Rindes sehr wesentlich von den Nieren des Schafes und der Ziege ab. Die Nieren des Rindes sind verhältnissmässig gross, länglich und platt und haben an beiden Seiten ziemlich dieselbe Gestalt. Der äussere Rand derselben ist etwas gewölbt, der innere mehr gerade und ohne Nierengrube, in welche die Arterien in die Niere hinein- und die Venen und Harnleiter heraustreten. Besonders auffallend erscheinen die Rindsnieren dadurch, dass sie nicht wie die Nieren aller übrigen Hausthiere glatte Flächen, sondern eine stark ausgesprochene Lappung zeigen und auf beiden Flächen mehr oder weniger tiefen, zwischen den einzelnen Nierenlappen liegenden Furchen durchgezogen werden. Die meist ungleich grossen und auch in ihrer Gestalt von einander vielfach abweichenden Nierenlappen, deren Anzahl sich von 16 bis

Figur 110.

Niere des Rindes; obere Fläche.

und selbst noch mehr herausstellt, entsprechen den Malpighischen Pyramiden der Nieren anderer Thiere, und verschmelzen nach dem Innern der Niere ebenfalls mit einander. Jeder Nierenlappen besteht aus der Rinden- und der Marksubstanz; aus letzterer geht in jedem Lappen ein für sich bestehendes einfaches kegelförmiges Nierenwärzchen hervor, welches in die Nierengrube hinein ragt und hier von einem dünnhäutigen trichterförmigen Behälter, dem Nierenkelch oder Nierenbecher (*calyx renalis*) umfasst wird. Die Nierenkelche verbinden sich mit den benachbarten und treten zu grösseren Kanälen zusammen, aus denen sich schliesslich 2 starke kurze Gänge bilden, die zusammenfliessen und in den Harnleiter übergehen. Es weicht mithin das Nierenbecken des Rindes von dem der anderen Thiere dadurch ab, dass es nicht einen zusammenhängenden grösseren Hohlraum bildet, sondern aus kanalartigen Gängen zusammengesetzt wird und ein getheiltes, nicht allseitig von dem Nierenparenchyme umgebenes Nierenbecken darstellt.

Die Nieren der kleinen Wiederkäuer haben die eigentliche Nierenform; sie sind länglich rund, mit glatten Oberflächen versehen, sehr locker an dem Rumpfe verbunden und hängen mehr von der Wirbelsäule herab (s. lose Nieren). Nach Gurlt können sie bei der Ziege durch die Bauchdecken gefühlt werden. Sie haben ein zusammengesetztes Nierenwärzchen, zu dessen Bildung 12–16 ziemlich markirte Pyramiden zusammentreten; dieses Verhältniss ist an den Nieren der kleinen Wiederkäuer besonders übersichtlich, wenn man das nur locker befestigte und meist mit vielem Fett versehene Nierenbecken entfernt. Nierengänge fehlen.

Die Nebennieren der Wiederkäuer sind länglich rund und liegen beim Rinde, bei dem sie in der Form nicht selten Abweichungen zeigen, etwas vor den Nieren.

Die Harnblase ist namentlich beim Rinde sehr gross und ganz von der äusseren Haut überzogen. Sie reicht tiefer als beim Pferde in die Bauchhöhle

Figur 111.

Vorne des Rindes; untere Fläche; ein Theil der Nierensubstanz, um die Nierengrube herum ist entfernt.

A. Nierenarterie. V. Nierenvene. H. Harnleiter. 1. unverletzte Nierenwärzchen, durch die sie umfassenden Nierenkelche durchschimmernd, 2. gespaltenes Nierenwärzchen in die ebenfalls gespaltenen Nierenkelche hineinragend.

hinein. Da die Harnleitermündungen dichter beisammenliegen, so ist das Blasendreieck verhältnissmässig nur klein und öfter kaum wahrzunehmen.

### Harnorgane des Schweines.

Beim Schweine haben beide Nieren eine längliche Form, sind platter als die der übrigen Hausthiere und auf den Flächen und Rändern vollständig glatt. Das Nierenbecken ist ungetheilt, buchtet sich aber in der Niere nach verschiedenen Richtungen hin aus, um mit seinen Nierenkelchen die 10—12 einfachen Nierenwärzchen zu umfassen. Diese liegen mit ihren Spitzen auf das Nierenhiluscentrum hin gerichtet und münden der Mehrzahl nach am äusseren Rande des Nierenbeckens, theils durchbrechen sie seine Seitenwände. Nach den Ecken zu und in der Nähe des Hilus fliessen meist einige Wäzchen zusammen, ober bilden sie dann lange Kämme, wie sie im zusammengesetzten Nierenwärzchen zu Stande kommen. Die rechte Niere liegt mehr zurück und erreicht die Leber nicht.

Die Nebennieren sind länglich, und von rothbrauner Farbe. Die Harnblase ist verhältnissmässig sehr gross und erstreckt sich weit in die Bauchhöhle hinein.

Figur 112.

Niere des Schweines, nur zum Theil horizontal gespalten.

1. Rindensubstanz. 2. Papillen, deren unterer Theil unversehrt ist, 3. in der Mitte gespaltene Papillen, 4. in die Seitenwand des Beckens hineinragende Papillen, 5. Nierenbecken, 6. Harnleiter, 7. in den Hilus ein- und austretende Blutgefässe.

### Harnorgane der Fleischfresser.

Die Nieren der Fleischfresser schieben sich von oben her so tief in den Bauchfellsack ein, dass sie fast ganz vom Bauchfelle überzogen sind. Die Nieren des Hundes sind bohnenförmig, verhältnissmässig dick und liegen ziemlich gleich weit nach vorn; die rechte ragt häufig eine kurze Strecke weiter vor. Sie lassen deutlich, besonders in ihrer Mitte, die Abtheilungen in Marksubstantie erkennen, die gleichsam zu eigenen Wäzchen veranlassen sind, diese aber nicht bilden, sondern fast plötzlich zu einem gemeinschaftlichen langen Nierenwärzchen zusammentreten. Da letzteres nur schmal ist und in die Niere dringenden Stränge des Nierenbeckens stark entwickelt sind, zeigt die Marksubstantie auf mehr seitlich geführten Schnitten zwischen je zwei Strängen starke Vorsprünge (Anbaue Franck); das Nierenwärzchen hat mit der



des Pferdes insofern die grösste Aehnlichkeit, als sich auf dem freien Rande desselben ebenfalls zwei spaltförmige Oeffnungen finden, die in Gänge führen, welche ihre Richtung auf die Nierenenden nehmen und in welche ebenfalls Bellmische Röhrchen einmünden.

Figur 113.

Niere des Hundes, nur zum Theil horizontal gespalten.

1. Rindensubstanz. 2. Marksubstanz. 3. Vorsprünge der Pyramiden. 4. Nierenwärzchen, 5. spaltförmige Oeffnungen, die in kleine Nierengänge führen, 6. geöffnetes Nierenbecken, 7. Oeffnung desselben, welche in 8. den Harnleiter führt.

Bei der Katze sind die Nieren ebenfalls länglich rund; beide Flächen derselben sind von oberflächlich liegenden Venen durchzogen, die in eigenen Fächer gelagert sind. Das Nierenparenchym zeigt in der Mehrzahl der Fälle eine mehr gelbliche Färbung, die von reichlicher Fetthildung abhängig ist und sich auch bei ganz gesunden Thieren vorfindet. Das einzige Nierenwärzchen ist stark entwickelt und zieht sich in eine m. o. w. stumpfe Spitze aus, welche eine linsenförmige oder rundlich, siebförmig durchlöchernte Stelle trägt, durch welche selbst sämtliche Harnkanälchen ausmünden. Bei der Hauskatze vermissen wir die beim Hunde vorkommenden schlitzförmigen Oeffnungen, finde sie indess bei den Nieren der grossen Katzen, die sich von der Hundeniere überhaupt weniger unterscheiden, als die Niere der Hauskatze.

Die Nebennieren sind länglich rund und von gelblicher Farbe. Die

Figur 114.

Niere der Katze; horizontal gespalten.

1. Rindensubstanz. 2. Grenzschicht. 3. Papillarschicht der Marksubstanz. 4. Nierenwärzchen, 5. siebförmiger Theil derselben, wo die Harnkanälchen ausmünden. 6. geöffnetes Nierenbecken, 7. Harnleiter.

Harnleiter und Harnblase sind ohne wesentliche Abweichungen; letztere ist mehr rundlich, ragt aus dem Becken in die Bauchhöhle hinein, und ist fast ganz vom Bauchfelle überzogen; durch eine von ihrer unteren Fläche ausgehende Duplicatur des Bauchfelles, welche das mittlere Blasenband genannt wird, ist sie in der Mittellinie an der Bauchwand befestigt. Im zusammengezogenen Zustande erscheint sie sehr dickwandig.

#### Entwicklung der Harnorgane nach Gurlt.

Bei dem reifen Fötus sind die Nieren verhältnissmässig gross, sie bestehen aus mehreren leicht getheilten Lappen. Sie erscheinen schon früh, doch später als die Leber. Bei dem 3 Cm. langen (ungefähr 6 Wochen alten) Pferde - Embryo ist jede Niere 3 Mm. lang und 2 Mm. breit. Sie wird von der falschen Niere oder dem Wolffschen Körper bedeckt, und tritt erst ganz hervor, nachdem dieser (im dritten Monate) verschwunden ist. Die Harnkanälchen sind im Verhältniss zur Grösse der Niere, und im Vergleich mit dem Verhalten in einer späteren Periode weniger zahlreich, weniger schlängelt, und ihre blinden Enden bilden deutliche Bläschen, wie die der Speicheldrüsen. Bei dem Embryo des Rindes erscheinen die Nieren um dieselbe Zeit; bei dem des Schafes der Ziege und des Schweines in der fünften Woche; bei den Fleischfressern in der Mitte der vierten Woche.

Die Nebennieren sind mit den Nieren gleichzeitig vorhanden und anfangs so gross wie diese; aber die Nieren wachsen stärker und übertreffen daher die Nebennieren bald.

Die Harnblase ist in dem Fötus lang gedehnt und reicht bis an den Nabel; ursprünglich der aus der Kloake ausgestülpte enge Gang der Harnhaut; dann erweitert sich dieser in die Breite und aus dem vorderen Ende der so gebildeten Harnblase tritt die Harnschnur (*urachus*) hervor, welche zwischen den beiden Nabelarterien durch den Nabel heraustritt und mit der Nabelschnur bis zu den Eihäuten geht, zwischen welchen sie als eine eigene geschlossene Membran, die Harnhaut (*allantois*) genannt wird, endigt. (S. weiter Fötus). Bei dem neugeborenen Thiere schliesst sich das im Nabel ringe liegende Ende der Harnschnur und trennt sich endlich zugleich mit den Nabelarterien ganz vom Nabel, worauf die Harnblase erst die eirunde Form erhält, indem der Rest der Harnschnur immer mehr verschwindet, besonders seine Höhle sich verschliesst.

## 4. Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane oder Zeugungsorgane (*organa generis* oder *s. sexualia*) sind nicht wie die übrigen Eingeweide für die Erhaltung des Individuums bestimmt, sondern diejenigen Werkzeuge, durch deren Thätigkeit neue Geschöpfe derselben Art hervorgebracht werden. Sie dienen der Fortpflanzung und werden deshalb auch Fortpflanzungsorgane genannt. Bei den höher stehenden Thieren die Zeugungstoffe nicht von einem und demselben Individuum geliefert werden, sondern der Saamen von den männlichen, das Ei von den weiblichen Thieren hervorgebracht wird, so unterscheidet man männliche und weibliche Geschlechtsorgane, die sich zwar in den entwickelten Thieren durch Bau und Verrichtungen wesentlich unterscheiden, indessen in ihrem Gesammttypus doch immerhin noch so vielfach übereinstimmen, dass man die einzelnen Theile derselben in gewissen Beziehungen

einander vergleichen kann. Die bei beiden Geschlechtern vorkommenden Keimdrüsen mit ihren Neben- und Hülfsorganen nennt man innere Geschlechtsorgane oder Zeugungsorgane (*organa generations*); diejenigen, durch welche die Vereinigung der Keimstoffe bewirkt wird, werden die äusseren Geschlechtsorgane oder die Begattungsorgane (*organa copulationis*) genannt.

Zu den Zeugungsorganen gehören im männlichen Geschlechte: die Hoden, Nebenhoden, die Saamenleiter; diesen schliessen sich die accessoriellen Drüsen (Saamenblasen, Vorsteherdrüse, Cowpersche Drüsen) an; im weiblichen Geschlechte: die Eierstöcke, die Eileiter und die Gebärmutter. Zu den Begattungsorganen gehören im männlichen Geschlechte: die männliche Ruthe; im weiblichen: die Schaam und die Scheide, denen sich noch der Kitzler als Wollustorgan anschliesst. Beim weiblichen Geschlechte werden bei den Geschlechtsorganen auch noch die Milchdrüsen (Mamillen) wegen ihrer nahen Beziehung zu dem neugeborenen Thiere, mit bedrungen.

## I. Männliche Geschlechtsorgane.

### A. Die Hoden, ihre Hüllen und Ausführungsgänge.

Die Hoden (*testiculi s. testes s. didymi s. orchides*) sind ziemlich grosse, drüsige Organe, welche bei unseren Hausthieren ausserhalb der Bauchhöhle\*) liegen und die wichtigste Zeugungsflüssigkeit, den männlichen Saamen, absondern. Sie sind nebst ihren Ausführungsgängen zu jeder Seite der Ruthe von mehreren Hüllen eingeschlossen und hängen, vom Saamenstrange getragen, beweglich und frei in den sie aufnehmenden Räumen. In der Regel hängt der linke Hode etwas tiefer herab als der rechte. Ihrer Gestalt nach sind die Hoden eiförmige, seitlich etwas zusammengedrückte Körper, welche beim Pferde mit ihren abgerundeten Enden nach vorn und hinten und mit ihren flachen gewölbten Flächen nach aussen und innen gerichtet sind. Ihr vorderer Rand ist convex, ihr oberer Rand ziemlich gerade.

Aus den an dem vorderen Ende jedes Hoden hervortretenden Ausführungsgängen geht ein eigenthümliches in die Länge gezogenes Organ, der Nebenhoden (*epididymis*) hervor, dessen Anfangstheil der Kopf genannt wird; der mittlere Theil desselben oder Körper zieht sich beim Pferde am

---

\*) Ursprünglich entwickeln sich die Hoden in der Bauchhöhle und treten durch den Leistenkanal aus derselben heraus. Das Zurückbleiben der Hoden in der Bauchhöhle (*cryptorchismus*) kommt besonders bei Pferden nicht selten vor und ist in der Regel mit einer Verkümmernng derselben verbunden; solche Thiere werden gewöhnlich Klopfbengste (*Cryptorchiden*) genannt. Bei einzelnen Säugethieren, z. B. beim Elephanten, bleiben die Hoden stets in der Bauchhöhle, bei anderen treten sie nur während der Begattung heraus. Ueber den Vorgang des Heraustretens der Hoden aus der Bauchhöhle cf. Entwicklungsgeschichte.

oberen Hodenrande strangförmig nach hinten, springt über das hintere Hodenende beträchtlich hervor, nimmt hier den Namen Schweif des Nebenhoden an und geht in einen kanalförmigen Ausführungsgang, den Samenleiter (*vas deferens* s. *ductus spermaticus*), über, welcher durch die Oeffnung des inneren Bauchringes in die Bauchhöhle gelangt.

Die den Hoden umgebenden Hüllen sind: der Hodensack und die Scheidenhäute.

### I. Der Hodensack.

Der Hodensack (*scrotum*) liegt bei den Einhufern in der Schaamgegend zwischen den Hinterschenkeln, unter der Ruthe und stellt einen in seinem unteren Theile weiteren, oben etwas eingeschnürten Hautsack dar, in welchem die von den Scheidenhäuten eingeschlossenen Hoden ihre Lage haben. Er besteht aus einer äusseren, der allgemeinen Decke angehörigen und einer inneren kontraktilen Schicht.

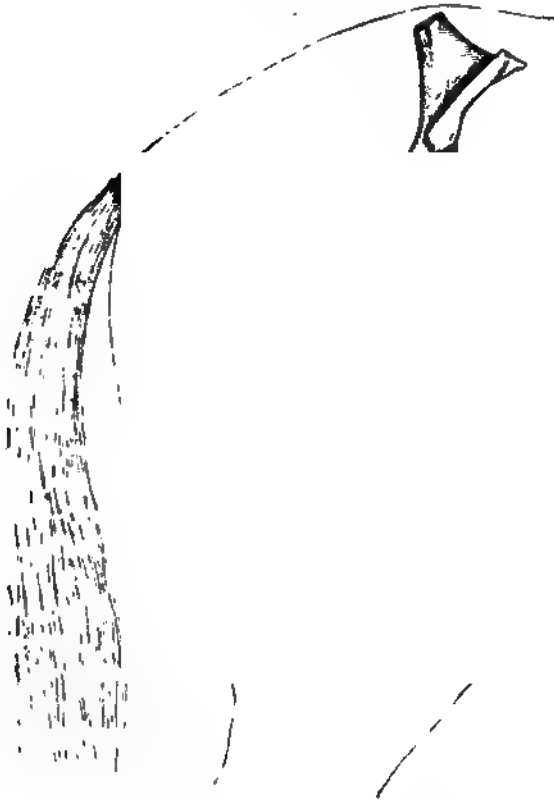
Die äussere Haut des Hodensackes hat kurze, feine Haare, fühlt sich weich, fast fettig an und ist meistens ganz schwarz gefärbt und nur ausnahmsweise bei Schimmeln oder Schecken röthlich oder fleckig; sie ist mit zahlreichen, sehr entwickelten Talg- und Schweissdrüsen versehen, welche durch ihr Sekret dem Hodensack meist ein stark glänzendes Ansehen verleihen. In der Mittellinie findet sich an der äusseren Haut ein markirter linienartiger Streifen, welcher die Naht (*raphe*) genannt wird; dieser Streifen verliert sich nach hinten im Mittelfleische und lässt sich nach vorn an der Vorhaut, in welche sich der Hodensack fortsetzt, bis zur Eichel der Ruthe hin verfolgen.

Die innere Haut oder Fleischhaut (*tunica dartos*) ist mit der äusseren Haut fest verbunden; sie besteht aus Bindegewebe, elastischen Fasern und zahlreichen organischen Muskelfasern.

In der Mittellinie wird durch die Fleischhaut eine mediane Scheidenwand (*septum scroti*) gebildet, welche den Hodensack in eine linke und eine rechte Hälfte theilt und bewirkt, dass jeder Hode in seiner besonderen Höhle liegt und mit dem der anderen Seite nicht in unmittelbare Berührung tritt. An den Seitenwandungen ordnet sich die Fleischhaut zu einem m. o. w. sehr ausgeprägten Längsfaserstrange an, der seine Seite wie ein muskulöser Ring umkreist und in der Mittellinie, da, wo sich äusserlich die Naht vorfindet, mit dem der anderen Seite zusammenstösst. In der Gegend des Schweifes des Nebenhoden verbinden sich Züge der Fleischhaut inniger mit der äusseren Fläche der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, weshalb sich letztere an dieser Stelle weniger leicht von dem Hodensacke abtrennen lässt. Durch die Wirkung der organischen Muskelfasern erscheint der Hodensack unter gewissen Umständen runzelig und faltig.

Figur 115.

Gesamtübersicht der männlichen Geschlechtstheile des Pferdes in der Lage. Halbschematisch.



1. Hodensack, 2. äußeres Schlauchblatt, 2' inneres Schlauchblatt, 2'' äußeres Blatt der Vorhaut (im engeren Sinne), 2''' dünnes, drüsenlos gewordenes, unmittelbar den vorderen Teil der Ruthe überziehendes Blatt der Vorhaut, 3. linker, von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut eingeschlossener Hode, 4. linker innerer Bauchring, durch denselben treten 4' die Arterien und Nerven und 5. der linke Samenleiter, welcher mit 5' dem rechten abgeschnittenen Samenleiter durch 6. eine beträchtliche Bauchfellfalte (Douglasische Falte) verbunden ist, 7. linke Samenblase, 8. durchschnittenen Vorsteherdrüse, 9. linke Cowpersche Drüse, 10. Harnblase, 11. Beckenstück der in der Medianlinie durchschnittenen Harnröhre, 12. Ruthestück derselben, 13. Eichel, 13' in der Medianlinie durchschnittenen Schwellkörper der Ruthe, 13' dessen starke fibröse Umhüllung, 14. linkes Sitzbeinruthenband, 15. Mastdarm, 15' durchschnittenen After.

## 2. Die Scheidenhäute und der Samenstrang.

Von den die Hoden innerhalb des Hodensackes umgebenden Hüllen unterscheidet man eine gemeinschaftliche und eine besondere Scheidenhaut

Die **gemeinschaftliche Scheldenhaut** (*tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici*) bildet einen langen häutigen Sack, welcher im Hodensacke und Leistenkanale seine Lage hat und vom Grunde des ersteren bis zur Bauchöffnung des letzteren hinaufreicht. Dieser Sack hat, da er sich von oben nach unten erweitert, im Allgemeinen eine birnförmige Gestalt; am hinteren Theile seines unteren Endes stülpt er sich jedoch noch etwas aus und bildet einen nach hinten gerichteten kleinen Fortsatz zur Aufnahme des Nebenhodenschweifes. Hoden, Nebenhoden und Saamenstrang sind von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, wie von einer Scheide von allen Seiten locker umgeben und treten daher im normalen Zustande bei ihrer Eröffnung (z. B. bei der Castration) frei zu Tage. Nur der Saamenstrang verbindet sich mit ihr an einer Stelle, die sich an ihrer hinteren Wand linienförmig vom Schweife des Nebenhodens (der mit ihr adhärirt) bis zum inneren Bauchringe hinzieht. Die gemeinschaftliche Scheidenhaut ist auf ihrer äusseren Fläche vom Hodenmarkel zum grossen Theile bedeckt; mit der inneren Fläche der Fleischhaut des Hodensackes steht sie bis auf die schon erwähnte Stelle am Schweife des Nebenhodens nur in lockerer Verbindung durch Bindegewebe und lässt sich daher ziemlich leicht aus dem Hodensacke hervorziehen. Ihrem Gewebe nach ist sie wesentlich eine fibröse Haut, welche in ihrem unteren Theile am dichtesten ist und sich nach oben hin immer mehr verdünnt, um sich am inneren Bauchringe ganz zu verlieren. Nach innen verbindet sie sich in ihrer ganzen Ausdehnung sehr innig mit einem serösen Blatte, welches der besonderen Scheidenhaut angehört, aber als innere Platte der gemeinschaftlichen angesehen und beschrieben wird. Ueber den Ursprung und die Zusammensetzung des fibrösen Blattes sind die Angaben abweichend. Nach Gurlt bildet dasselbe durch „Verbindung des Zellgewebes, welches bei dem Fötus die seröse Platte umgiebt.“ Nach anderen Angaben ist es als eine direkte Fortsetzung der Querbauchbinde (*fascia transversalis abdominis*) aufzufassen, die bei Pferden indess nur andeutungsweise vorkommt.

Die **besondere Scheldenhaut** (*tunica vaginalis propria testis*) ist eine Ausstülpung des Bauchfellsackes und bildet eine, den Hoden, dessen Ausführgänge, Gefässe und Nerven einschliessende Höhle, die mit der Bauchhöhle in offener, wenngleich beschränkter Communication steht. Indem die besondere Scheidenhaut ein Wand- und ein Eingeweideblatt bildet, verhält sie sich innerhalb der gemeinschaftlichen Scheidenhaut ganz so wie das Bauchfell in der Bauchhöhle. Ihr Wandblatt überzieht die ganze innere Fläche des fibrösen Blattes der gemeinschaftlichen Scheidenhaut und bildet das seröse Blatt der letzteren. Wie das Bauchfell durch Verdoppelungen Gefässe und Nerven einschliessende Gekröse bildet und als Eingeweideblatt Organen überzieht, so stellt die besondere Scheidenhaut dadurch, dass sie die an den Hoden gehenden Gefässe, Nerven und den Saamenleiter einschliesst, ebenfalls eine Art Gekröse dar, während ihr den Hoden und Nebenhoden überziehender Theil ganz dem Eingeweideblatt oder visceralem Blatte des Bauchfelles entspricht. Der Gekrös- und Eingeweidetheil der besonderen Scheidenhaut bildet:

sich an der hinteren Wand der gemeinschaftlichen Scheidenhaut durch eine Verdoppelung, die bis an den Nebenhodenschweif herunterreicht. Indem das mediale Blatt derselben nach vorn läuft, schliesst es zunächst den Saamenleiter in eine besondere, stark ausgeprägte Falte — die Saamenleiterfalte — ein und überzieht nach unten direkt den Hoden und die Enden des Nebenhodens, ohne sich jedoch an der Einschliessung des Körpers des Nebenhodens zu betheiligen, weshalb letzterer von der medialen Seite des Hodengekröses überhaupt nicht sichtbar wird. Das laterale Blatt schliesst, ehe es den Hoden erreicht, erst den Körper des Nebenhodens ein, stösst dann mit dem medialen Blatte zusammen, läuft an diesem eine Strecke weit abwärts und tritt nun erst auf die äussere Fläche des Hodens. Durch dies Verhalten erklärt es sich, dass der Körper des Nebenhodens an der lateralen Fläche des Hodengekröses ganz frei zu liegen kommt und sich zwischen ihm und dem letzteren eine nämlich tiefe Tasche — die Nebenhodentasche (*saccus epididymidis*) — bildet, deren Oeffnung nach unten gerichtet ist. Der Theil der serösen Duplicatur, welcher vom hinteren Ende des Hodens an den Schweif des Nebenhodens tritt und durch das Eintreten der den Hoden überziehenden eigenen Haut und aus dem Saamenstrange kommender Muskelfasern eine beträchtliche Stärke und Festigkeit erreicht, wird das Nebenhodenband (*lig. epididymidis*) genannt. Andere wenden diese Bezeichnung für die den ganzen oberen Rand des Hodens einnehmende seröse Duplicatur an.

In nicht seltenen Fällen findet man die einander zugekehrten glatten Flächen der serösen besonderen Scheidenhaut mit mehr oder weniger stark entwickelten zottenartigen Verlängerungen besetzt (wie dies auch an anderen serösen Häuten und namentlich am Bauchfellüberzuge des Magens, der Leber etc. der Fall ist) und auf geringeren oder grösseren Strecken an einander adhärend (verwachsen). In solchen Fällen tritt der Hode etc. bei Eröffnung der gemeinschaftlichen Scheidenhaut nicht frei zu Tage, sondern muss erst künstlich abgelöst werden.

Die gekrösartige Falte der besonderen Scheidenhaut und sämtliche von ihr eingeschlossenen Theile werden vom Hoden und Nebenhoden an bis zum Austritte des Saamenleiters und der Gefässe und Nerven in die Bauchhöhle in ihrer Gesammtheit der **Saamenstrang** (*junculus spermaticus*) genannt. Derselbe ist, als Ganzes aufgefasst, platt und bildet ein langgezogenes Dreieck, dessen Basis an den Hoden stösst und dessen Spitze bis an die innere Oeffnung des Bauchringes reicht; hier löst sich der Saamenstrang gleichsam auf, indem der an der medialen Fläche desselben liegende Saamenleiter mit seiner Falte sich nach dem Becken hin wendet, während sich die Gefässe und Nerven nach der Lendengegend hinaufziehen. Am vorderen freien Rande des Saamenstranges liegen die Blutgefässe des Hodens, von denen die innere Saamenarterie, die bei Hengsten eine nicht unbeträchtliche Stärke besitzt, in der Nähe des Hodens viele Windungen macht. Die Venen bilden bis zum Bauchringe ein starkes, theilweise die Arterien umspinnendes Geflecht, welches das rankenförmige Geflecht (*plexus pampiniformis*) genannt wird. Die beim



Pferde besonders stark entwickelten Züge organischer Muskelfasern, die sich durch den Saamenstrang, namentlich in der Nähe der Blutgefässe, bis zur Schweife des Nebenhodens hinziehen und die den Saamenstrang in seiner Längsrichtung verkürzen können, hat man als inneren Hodenmuskel (*cremaster internus* Henle) bezeichnet. Nach Rouget sollen sich die organischen Muskelfasern sogar auf die Septula des Hodens fortsetzen.

### 3. Struktur der Hoden.

Die Hoden sind von einer sehr festen fibrösen Haut, der eigenen Haut des Hodens (*tunica propria s. albuginea testis*) umgeben, deren äussere Fläche untrennbar mit dem visceralen Blatte der besonderen Scheidenhaut verbunden ist. Diese Haut, die besonders an dem dem Nebenhoden entgegengesetzten Theile des Hodens sehr stark ist, setzt sich am Kopfe und Schwanz des Nebenhodens auch auf letzteren fort und überzieht denselben ebenfalls. An dem vom Nebenhoden bedeckten Rande senkt sie sich in das Innere des Hodens ein und bildet in der Mitte desselben eine Art senkrechter, aber unvollständiger Scheidewand, welche beim Pferde überhaupt nur sehr schwach (viel stärker dagegen beim Schafbocke und bei den Fleischfressern) entwickelt ist. Diese Scheidewand wird der Highmorsche Körper (*corpus Highmori s. mediastinum testis*) genannt. Von ihm sowohl, als von der ganzen inneren Fläche der fibrösen Haut gehen dünne, platte, bindegewebige Fortsetzungen und Balken (*septula testis*) ab, welche sich untereinander vielfach verbinden und ein Fachwerk darstellen, dessen Maschenräume die eigentliche Drüsensubstanz des Hodens aufnehmen.

Die Drüsensubstanz oder das Hodenparenchym, Hodensubstanz (*parenchyma s. pulpa testis*) ist eine weiche, jedoch fest zusammenhängende Masse, welche beim Pferde eine graugelbliche bis gelbbräunliche Farbe hat und aus vielfach gewundenen Kanälchen besteht, die schon mit blossen Augen wahrgenommen werden können. Diese geschlängelten und zusammengeknäuelten Kanälchen werden die Saamenkanälchen oder die Saamenröhrchen (*canaliculi s. tubuli seminales s. seminiferi*) genannt. Wegen des durch den durchziehenden bindegewebigen Gerüsts bilden sie nicht eine gleichmässige Drüsenmasse, sondern treten zu kleineren Abtheilungen oder Läppchen (*lobuli testis*) zusammen. Sie nehmen mit blinden Enden oder aus anastomosirenden Schlingen ihren Anfang, verbinden sich vielfach miteinander, treten in der Richtung nach dem Highmorschen Körper nach und nach zu mehr geradlinigen Gängen (*ductus recti*) zusammen und bilden daselbst am oberen vorderen Theile des Hodens schliesslich ein aus unregelmässigen Hohlräumen bestehendes Netz, welches den Namen Hodennetz oder Hallersches Netz (*rete testis s. rete vasculosum Halleri*) erhalten hat, aus welchem die abführenden Saamengefässe (*vasa efferentia testis s. Graafiana*) zum Anfang des Nebenhodens bilden, hervorgehen.

Die Saamenkanälchen, welche überall einen ziemlich gleichen Durchmesser haben, bestehen aus einer strukturlosen Membran, die aussen von einer

tauchfähigen, faserig-streifigen, längliche Kerne enthaltenden Haut umgeben. Ihre Randzone ist mit eigenthümlichen, theils zusammenhängenden, theils sich verästelnden Epithelialzellen ausgekleidet, während ihr Innenraum mit verschieden grossen, runden, ein- bis vielkernigen Zellen ausgefüllt ist. Bei geschlechtsreifen Thieren finden sich im Centrum der Saamenkanälchen neben den genannten Zellen noch eigenthümlich geformte langgestreckte Zellen vor, welche einen breiten, angeschwollenen Theil, den Kopf oder Körper, und einen langen, peitschenförmigen Theil, den Faden oder Schwanz, unterscheiden lassen. Diese Zellen werden Saamenfäden oder Saamenthierchen (Spermatozoen) genannt und von Schweigger-Seidel als einstrahlige, umgewandelte Wimperzellen angesehen. Sie bilden den Hauptbestandtheil des Hengstsaamens.

#### 4. Nebenhoden und Saamenleiter.

Die aus dem Hodennetze hervorgehenden und aus dem Hoden heraustretenden ausführenden Saamengefässe, deren Zahl beim Hengste 10 — 14, nach der Art selbst bis 18 beträgt, verlassen am oberen vorderen Ende auf einer beschränkten Stelle den Hoden. Sie sind anfänglich ziemlich weit und gerade; durch zunehmende Windung werden sie dicker, fast kegelförmig, nehmen beim Pferde eine dunklere, bräunliche Farbe an und gehen in kurzer Zeit alle in einen einzigen gewundenen Kanal, den Nebenhodenkanal (*canalis s. vas epididymidis*) über. Diese ausführenden Saamengefässe haben die Form eines gewissermassen Kegel darstellenden, deren Spitzen dem Hoden zuwendet sind, Saamenkegel (*coni vasculosi s. corpora pyramidalia*) genannt. Sie sind beim Hengste im präparirten (jedoch nicht aufgewickelten) Zustande, bis dahin, wo sie in den Nebenhodenkanal einmünden, an 6 Cm. lang und werden von da ab, wo sie den Hoden verlassen, bis dahin, wo sie sich mit dem Nebenhodenkanal vereinigen, durch Bindegewebe und organische Muskelfasern zusammengehalten. In diesem Zustande bilden sie in ihrer Gesamtheit den Kopf des Nebenhodens (*caput epididymidis*).

Der ausserordentlich lange, dünne Nebenhodenkanal windet sich, indem er von dem vorderen zu dem hinteren Hodenende hinläuft, in sehr feinen, dicht nebeneinander liegenden Schlängelungen, die durch dünne Bindegewebszüge zusammengehalten werden, auf, und bildet den langen, 2 Cm. und darüber breiten Körper des Nebenhodens. Da die ihn durchsetzenden Bindegewebszüge stellenweise in stärkeren Massen auftreten und sich zwischen die Windungen einsenken, so entstehen zahlreiche in der Querachse des Körpers hervorstechende Lappchen, welche die Nebenhodenlappchen (*lobi s. lobuli epididymidis*) genannt werden. Am hinteren Hodenende nimmt der Nebenhodenkanal progressiv einen grösseren Durchmesser an, verläuft weniger gewunden, tritt über das hintere Ende des Hodens hinaus, bildet eine rundliche, knopfartige Anschwellung und wird hier der Schweif oder Schwanz des Nebenhodens (*cauda epididymidis*) genannt. Das von der Saamenleiterfalte

aufgenommene letzte gewundene Stück macht hier noch einige Schlingungen, wird dann geradlinig und nimmt den Namen Saamenleiter an.

Figur 116.

1  
b  
ö  
5  
g  
d  
le  
m  
1:

16. Beckenstück der Harnröhre, welches zwischen 16. den beiden Sitzbein-Ruthe-  
keln in das Harnröhrenstück übergeht, 17. Bauchdecke.

Der Nebenhodenkanal besteht aus einer Muskelhaut und einer Flie-  
epithel tragenden Schleimhaut; erstere nimmt mit der Dickenzunahme de-  
benhodenkanals ebenfalls an Stärke zu. Die den ganzen Nebenhoden  
schliessende und mit ihm verhältnissmässig nur locker verbundene Haut

schon erwähnt, eine Fortsetzung der eigenen Faserhaut des Hodens und der besonderen Scheidenhaut.

Der Saamenleiter (*vas. s. ductus deferens s. spermaticus*) ist ein der grösstentheils hartwandiger Kanal, der beim Pferde etwa die Dicke einer Gänsefeder hat und aus dem Nebenhodenkanale ohne scharfe Grenze hervorgeht. Er wird von der Saamenleiterfalte der besonderen Scheidenhaut umgeschlossen, macht in dieser bei seinem Ursprunge noch einige Windungen, liegt nun geradlinig an der medialen Fläche des Saamenstranges bis zum inneren Bauchringe empor und tritt durch diesen in die Beckenhöhle, kreuzt sich mit dem Harnleiter und dem runden Blasenbande seiner Seite, erreicht die obere Wand der Harnblase und wird auf derselben mit dem Saamenleiter von der anderen Seite durch eine breite Bauchfellfalte — die Douglasische Falte — verbunden. Nachdem die Saamenleiter mittelst der Douglasischen Falte verbunden sind, ändern sie bei Hengsten ihr Caliber, werden sehr viel dicker und weicher und bilden das etwa 22—25 Cm. lange spindelförmige Beckenstück oder die Ampulle (Henle) welche bei castrirten Thieren an Dicke dem unteren Theil des Saamenleiters wenig übertrifft, bei Hengsten jedoch einen Dickendurchmesser von etwa 2 Cm. hat. Auf der oberen Blasenwand laufen die Saamenleiter convergirend nach hinten und werden an der lateralen Seite von den Saamenblasen begrenzt, während sie selber das Beckenstück zwischen sich haben. Von dem mittleren Theile der Prostata-Drüse bedeckt, durchbohren sie, dicht nebeneinander liegend, die obere Wand der Harnröhre und münden gemeinschaftlich mit den Saamenblasen ihrer Seite in den Ausspritzungsgängen.

Da die Wand des Saamenleiters sehr dick ist, so erscheint das Lumen von ihm umschlossenen Kanales verhältnissmässig eng; die grösste Weite liegt letzterer in dem spindelförmigen Beckenstück. Ausser seinem serösen Ueberzuge besteht der Saamenleiter aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Die Muskelhaut ist aus drei Schichten zusammengesetzt; die äussere und die innere Schicht werden aus der Länge nach verlaufenden glatten Muskelfasern gebildet; die mittlere, von beiden eingeschlossene ist dagegen eine Längsfaserschicht. Die Schleimhaut des Saamenleiters ist mit Cylinderepithel bekleidet und mit vielen sehr feinen Zöttchen versehen. Im spindelförmigen Beckenstücke verhält sich dieselbe insofern ganz abweichend und eigentlich anders, als sie hier viele ziemlich grosse Oeffnungen zeigt, aus denen sich unter Drucke Saamenflüssigkeit, von der sie gleichsam durchtränkt ist, in grosser Menge auspressen lässt. Hierdurch erhält sie ein schwammiges, (cavernöses) Ansehen und ein lockeres Gefüge. Die Oeffnungen sind die Mündungen von den ziemlich weiten Ausführungsgängen zahlreicher acinöser Drüsen, welche sich in der Schleimhaut vorfinden und über deren eigenes Sekret weiter nichts bekannt ist. Kleine sandartige, aus organischen Zersetzungsprodukten bestehende weissliche Körnchen gehören mit zu den ziemlich regelmässigen Bestandtheilen, welche die aus dem Beckenstücke des Saamenleiters ausgeschiedene Flüssigkeit erkennen lässt.

## B. Die accessorischen männlichen Geschlechtsdrüsen.

### 1. Die Saamenblasen.

Die Saamenblasen\*) (*vesiculae seminales*) sind bei ausgewachsenen Hengsten 20—25 Cm. lange, bei Wallachen meist viel kürzere, häutige Behälter, welche, in einer Bauchfellfalte eingeschlossen, nach aussen neben den Samenleitern zwischen dem Mastdarm und der Harnblase liegen und sich von vorn oben und aussen nach hinten, unten und innen bis zur Harnröhre hinziehen, woselbst sie in dem sog. Schnepfenkopfe gemeinschaftlich mit den Samenleitern ausmünden. In ihrem hinteren Theile haben sie nach aussen bis die Seitenlappen der Vorsteherdrüse neben sich und werden von oben her von dem Isthmus derselben bedeckt. Jede Saamenblase ist an ihrem vorderen blind-sackartig geschlossenen abgerundeten Theile — dem Grunde — weiter ab hinten und erreicht hier bei Hengsten einen Durchmesser von 4—6 Cm.; der mittlere Theil oder Körper behält oft noch eine Strecke weit dieselbe Weite, verschmälert sich dann aber und geht in den hinteren Theil oder Hals über, welcher mit ziemlich weiter Mündung 3—4 Cm. hinter der Vorsteherdrüse die obere Wand der Harnröhre durchbohrt und die Ausmündungsstelle des Samenleiters seiner Seite von aussen umschliesst. Der nur sehr kurze gemeinschaftliche Gang der Saamenblase und des Samenleiters wird Ausspritzungsgang (*ductus ejaculatorius*) genannt. Ausser dem serösen Ueberzuge des vorderen Theiles unterscheidet man an jeder Saamenblase eine Muskelhaut, welche am Grunde am stärksten ist, und eine Schleimhaut. Letztere ist sehr zart und zeigt besonders bei Hengsten (viel weniger bei Wallachen) namentlich im Grunde eine Menge leistchenartig über die Oberfläche vorspringender Fältchen, die entweder als Längs- oder Querfältchen auftreten, oder sich zu Netzen verbinden, die durch noch niedrigere Leistchen wieder in Unterabtheilungen zerfallen. Mit Loupenvergrösserung nimmt man ohne Schwierigkeit eine Menge kleiner Oeffnungen wahr, welche in kleine einfache, schlauchartige oder bläschenartige Aussackungen führen, die als einfachste Drüsenorgane aufzufassen sind.

Als drittes oder mittleres Saamenbläschen beschreibt Gurlt ein kleines, sehr variables bläschenartiges Gebilde, welches in der Bauchfellfalte zwischen den beiden Samenleitern liegt und entweder mit einem eigenen Ausführgange zwischen den beiden Ausspritzungsgängen, oder hinter ihnen mündet, oder sich mit einem von ihnen verbindet. Dieses Gebilde ist ein Fortsetzungsrest, ein Ueberbleibsel der Müllerschen Gänge, aus welchen sich bei weiblichen Thieren der Uterus etc. entwickelt und wird deshalb als männlicher Uterus (*uterus masculinus*) bezeichnet. Er fehlt mitunter ganz; oft ist es

---

\*) Die Saamenblasen sind nur beim Pferde hohle blasenartige Organe; bei den Wiederkäuern und Schweinen sind es wirkliche Drüsen und bei den Fleischfressern fehlen sie selbst ganz.

fach, öfter sogar zweihörnig; bei manchen Missbildungen der männlichen schlechtstheile wird der männliche Uterus in sehr bedeutender Grösse angetroffen\*).

## 2. Die Vorsteherdrüse.

Die Vorsteherdrüse (*prostata*) liegt am Blasenhalse und am Anfange der Harnröhre und umfasst diese, die Saamenleiter und den hinteren Theil der Samenblasen von oben; nach oben stösst sie an den Mastdarm. Bei den Hengsten besteht dieselbe aus zwei nach vorn divergirenden und sich zuziehenden oder abrundenden, pyramidenförmigen, stumpfeckigen Seitenlappen, welche bei Hengsten eine Länge von 8—9 Cm. erreichen (bei Wallachen meist verkümmern) und nach hinten durch einen Mittellappen, der von Fasern des Wilsonschen Muskels bedeckt ist, mit einander verbunden sind. Jeder Seitenlappen liegt an der Samenblase seiner Seite, begrenzt dieselbe nach unten und steht durch Bindegewebe mit ihr in Verbindung; an ihrem vorderen stärkeren Theile erreichen die Seitenlappen bei Hengsten nicht selten eine Breite von 4—5 Cm. Die Vorsteherdrüse ist eine traubige zusammengesetzte Drüse, welche sich von den übrigen Drüsen dieser Art dadurch unterscheidet, dass sich zwischen ihren Läppchen viele organische Muskelfasern befinden, die ein Gerüst bilden, in welchem die Drüsensubstanz gleichsam eingestreut ist. Von ihr gehen an jeder Seite 16 — 20 Ausführungsgänge ab, die verhältnissmässig lang und weit sind und zur Seite des Schnepfenkopfes mit kleinen Oeffnungen münden; letztere sind entweder von kleinen Falten bedeckt oder treten wie kleine Papillen hervor.

## 3. Die Cowperschen Drüsen.

Die beiden Cowperschen Drüsen (*glandulae Cowperi*) liegen, vom Wilsonschen Muskel bedeckt, hinter der Vorsteherdrüse am hinteren Theile des Beckenstückes der Harnröhre unmittelbar vor den Sitzbeinruthenmuskeln. Bei Hengsten bilden dieselben ovale cr. 4 Cm. lange Körper, welche auf der inneren Wand der Harnröhre so gelagert sind, dass ihre vorderen Enden etwas divergiren und sie sich mit ihren hinteren Enden einander nähern. Sie sind kleine Drüsen, die einen ähnlichen Bau wie die Vorsteherdrüse zeigen. Jede Drüse mündet mit 6—8 Ausführungsgängen genau in der Mittellinie der oberen Wand der Harnröhre. Diese Gänge bilden entweder zwei dicht nebeneinander liegende regelmässige Reihen, oder sie liegen in einer, dann aber mehr unregelmässigen Reihe. Die an jeder Seitenwand der Harnröhre noch vorkommende lange Linie von kleinen Oeffnungen, die sich bis in die Gegend des Schnepfenkopfes hinziehen und welche Lavocat ebenfalls für Ausführungsgänge hält.

\*) Franz Müller fand beim Auerochsen einen sehr stark entwickelten männlichen Uterus; ich fand bei einem Auerkalbe eine ähnliche starke Entwicklung desselben. Es scheint demnach, dass ein stark ausgebildeter männlicher Uterus zu den normalen Erscheinungen bei dem Auerochsen gehört.

gänge der Cowperschen Drüsen ansieht, stehen mit letzterer in keiner Verbindung. Sie sind vielmehr die Ausführungsgänge kleiner, traubiger Drüsen, die dem das Beckenstück der Harnröhre bedeckenden Theile der Vorsteherdrüse bei den Wiederkäuern und Schweinen entsprechen.

### C. Das männliche Glied.

Das männliche Glied oder die Ruthe (*penis s. membrum virile, virga s. coles, s. priapus*) ist das Begattungsorgan der männlichen Thiere und gleichzeitig zur Harnausleerung bestimmt.

Die an den Sitzbeinen befestigte Ruthe liegt ausserhalb des Beckens; sie zieht sich in der Mittellinie zwischen den beiden Hinterschenkeln von der Schaambeinfuge über dem Hodensack, zwischen den die Hoden einschliessenden fibrösen Säcken nach vorn an die untere Bauchwand, woselbst sie bis zum Nabelgegend reicht. Im gewöhnlichen Zustande ist dieselbe ganz von ihren Hüllen eingeschlossen; bei der Begattung und beim Uriniren tritt jedoch der vordere freie Theil derselben nach aussen. Diesen Vorgang nennt man bei Pferden das Ausschachten. Der hintere, an den Sitzbeinen befestigte Theil wird die Wurzel der Ruthe genannt; der mittlere Theil der Ruthe ist der Schaft, der vorderste Theil der Kopf oder die Eichel; der der Rückfläche zugewandte Theil heisst der Ruthenrücken (*dorsum penis*). An der Ruthe betrachtet man die Vorhaut, den Schwellkörper, die Harnröhre und die Eichel.

#### I. Die Vorhaut.

Die Hülle, welche den vorderen freien Theil der nicht erigirten Ruthe umgibt, besteht beim erwachsenen Pferde aus einer doppelten Einstülpung der äusseren Haut und wird in ihrer Gesammtheit die Vorhaut (*praeputium*) oder der Schlauch genannt. Im erigirten Zustande der Ruthe verschwindet die innere Einstülpung jedoch ganz, die äussere zum Theil und bildet die unmittelbare Bedeckung des verlängerten und dicker gewordenen männlichen Gliedes.

Die äussere Hülle, oder der Schlauch im engeren Sinne, reicht vom Hodensacke fast bis zur Gegend des Nabels; er ist weit, und umschliesst das der inneren Hülle umgebene Glied nur locker, ebenso ist die Oeffnung desselben weit und gestattet ein leichtes Aus- und Eintreten der Ruthe. Das äussere Hautblatt des Schlauches ist mit feinen Haaren besetzt, die jedoch da, wo sich dasselbe nach innen umschlägt und in das innere Schlauchblatt übergeht, aufhören. Nachdem das innere Blatt der äusseren Einstülpung eine Strecke weit nach hinten gegangen ist, schlägt sich dasselbe wieder nach vorn um, läuft eine Strecke weit nach vorn, um sich abermals nach hinten umzuschlagen und nach hinten zu laufen und dann unmittelbar den vorderen Theil des Penis und die Eichel zu überziehen. Diese zweite oder innere Einstülpung oder die Vorhaut im engeren Sinne ist bedeutend enger als der äussere Schlauch; sie umgiebt den vorderen Theil der Ruthe wie ein



iger Ring, der indess in seinem unteren Theile noch mit der äusseren Einstülpung durch eine m. o. w. stark ausgeprägte Hautfalte in Verbindung steht, deren Fortsetzung in der Medianlinie an der unteren Fläche des Schlauches zur Naht des Hodensackes läuft, und das Analogon der letzteren an der Vorhaut bildet. Nach vorn wird ein ähnliches Verhältniss bis zum unteren Theile der Eichel durch eine markirte Linie angedeutet. Das innere Blatt der äusseren Einstülpung und das äussere Blatt der inneren Einstülpung bilden viele unregelmässige Falten, die nach dem vorderen Rande der eigentlichen Vorhaut zu, wo diese den wulstartigen Ring bildet, indess wieder verbunden. Bis an diese Stelle sind die Hautblätter der Vorhaut mit sehr grossen Talg- und Schweissdrüsen versehen, deren Sekrete in Verbindung mit den Epidermisschuppen eine scharf riechende, grauschwärzliche, fettartige Masse bilden, die den Innenraum des Schlauches bedeckt und oft in sehr grosser Menge vorhanden ist. An dem Wulste der inneren Einstülpung erlangen diese Drüsen (von denen die Talgdrüsen hier mit den Vorhaut- oder Tyson'schen Drüsen (*glandulae praeputiales s. Tysoni h.*) des Menschen verglichen werden können) ihre grösste Entwicklung und hören dann plötzlich auf. Von hier ab nähert sich das innere Blatt der inneren Einstülpung und die den vorderen Theil des Penis und die Eichel überziehende Fortsetzung desselben, dem Baue nach, einer Schleimhaut, welche einen starken Zellkörper und ein dichtes geschichtetes Pflasterepithelium trägt, und welche absondernde drüsige Gebilde fehlen. Dasselbe wird dünner und bildet nur noch feine unregelmässige Fältchen, welche dem vorderen Theile des erigirten Penis ein runzeliges Ansehen verleihen, sich an der erigirten Ruthe verlieren. Die Farbe dieses Theiles der Vorhaut ist weiss-schwärzlich, oft gefleckt und marmorirt.

## 2. Der Schwellkörper.

Der Schwellkörper, schwammige oder cavernöse Körper der Ruthe (*corpora spongiosa s. cavernosa penis h.*) — Schwammkörper, Zellkörper — ist der Träger des Ruthenstückes der Harnröhre und der Eichel. Er bildet den beträchtlichsten Theil der Ruthe und ist aus der innigen Verwachsung zweier symmetrischer Hälften hervorgegangen, die beim Menschen und den übrigen Hausthieren sich leicht markiren, beim Pferde aber nur im hinteren Theile der Ruthe nachweisbar sind. Das hintere Ende des Schwellkörpers der Ruthe entspringt an dem hinteren Theile der inneren Aeste des Beckens mit zwei Wurzeln oder Ruthenschenkeln (*crura penis*), welche vom Sitzbeinruthenmuskel ihrer Seite ganz eingeschlossen sind und sich in kurzem Verlaufe mit einander vereinigen. Das Mittelstück des cavernösen Körpers ist der stärkste Theil desselben; es ist von den Seiten her stark zusammengedrückt und daher höher als breit. Die beträchtlichste Höhe erreicht es etwa in dem hinteren Theile seines mittleren Drittels; nach vorn nimmt es allmählig an Höhe ab und geht in das vordere Ende oder in die Spitze über, welche mit drei Fortsätzen endet, von denen die beiden seit-

lichen kurz, stumpf und nur andeutungsweise vorhanden sind, während die mittlere, spitzig zulaufende, die eigentliche Fortsetzung des Körpers darstellt und der Eichel als Halt und Befestigungspunkt dient. Die beiden Flächen des Schwellkörpers, eine linke und eine rechte, sind glatt und eben; der obere (vordere) Rand (Rückenrand) ist abgerundet und mit einer seichten Rinne versehen, in welcher die Rücken-Gefässe und Nerven der Ruthe liegen; der untere (hintere) Rand ist breiter, besonders in seinem hinteren Theile; in ihm befindet sich eine tiefe, breite Rinne — die Harnröhrenrinne (*urethralis*), in welcher das Ruthenstück der Harnröhre seine Lage hat.

Der Schwellkörper der Ruthe besteht aus einer fibrösen Hülle und einem Parenchym, welches das cavernöse oder Schwellgewebe genannt wird. Die fibröse Hülle (*tunica albuginea s. fibrosa*) ist eine glänzend weisse, sehr feste, elastische Membran, die aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und organischen Muskelfasern besteht und namentlich gegen den oberen Rand die Dicke von einem halben Cm. erreicht. In der Gegend des unteren Endes des Sitzbeines gehen da, wo die beiden Ruthenschenkel zusammenstossen, an der äusseren Fläche dieser fibrösen Haut zwei kurze, starke, weisse Bänder — die Sitzbeinruthenbänder oder Aufhängebänder der Ruthe (*ischio-cavernosa*) — hervor, welche an der unteren Fläche der Sitzbeine der Schaambeinfuge zusammentreten. Von der Innenfläche der fibrösen Hülle gehen sehr viele theils cylindrische, theils platte, blattartige Fortsätze — die Balken (*trabeculae s. septula penis*) — ab, die aus Bindegewebe, elastischen Fasern und organischen Muskelfasern bestehen, sich vielfach theilweise netzförmig verbinden und ein weissglänzendes Gerüst darstellen, welches den Schwellkörper durchzieht und den Durchschnitten desselben ein schwammiges Ansehen verleiht. Eine wirklich zusammenhängende mediane Scheidewand kommt beim Pferde nicht vor; nur im hinteren Theile des Ruthenkörpers wird dieselbe durch starke Balken angedeutet, welche sich in der Medianlinie vom dem oberen Rande zu dem unteren herunter begeben und so eine Art durchbrochenem Septum darstellen. Im vorderen Ruthentheile sind die Balken zahlreicher und die Maschen des Gerüsts dichter als im hinteren Theile; sind dieselben besonders in der Gegend des Rückenrandes nur sparsam vertreten.

Das eigentliche Schwellgewebe oder erektile (aufrichtende) Gewebe hat das Ansehen einer röthlichen, fast fleischartigen Substanz, und füllt die durch die Balken gebildeten Räume aus. Dasselbe besteht aus starken organischen Muskelfasern, die theils mit den Balken, theils mit den Gefässen verbunden sind, hauptsächlich aber aus einem venösen, klappenlosen Schwellnetze, welches ein communicirendes Höhlensystem bildet, das Langer als „räumlich entwickeltes Wundernetz“ ansieht. Dieses Venensystem lässt sich leicht aufblasen und mit Injectionsmasse anfüllen. Beim lebenden Thiere ist die starke Anfüllung desselben mit Blut die Ursache der Verlängerung und Dickerwerdens der Ruthe. Die in dem Schwellkörper verlaufenden Arterienäste theilen sich entweder in immer kleinere Aeste und lösen sich zuletzt

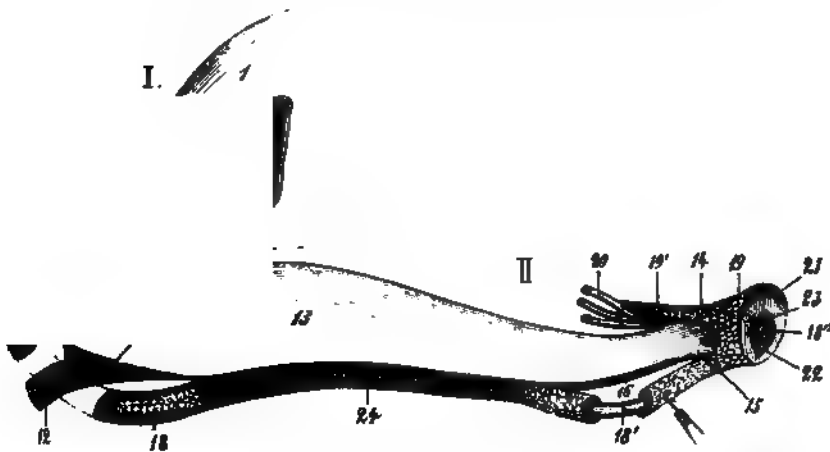
Capillargefäße auf, welche in die Venenräume münden oder sie bilden rankenartige Zweige, die mit erweiterten und gewundenen Aesten in diese Räume

Figur 117.

Harnblase und Beckenstück der Harnröhre des Pferdes von unten geöffnet. II Ruthe des Pferdes von rechts und unten gesehen III. Querschnitt der männlichen Ruthe des Pferdes. IV. Längsschnitt des vorderen Theiles der Ruthe des Pferdes.

III.

IV



I hinterer Theil der Harnblase aufgeschnitten. 2. Einmündungsstelle der Harnleiter in die Blase, 3. die von den Einmündungsstellen ausgehenden Falten, welche 4, das Blasenlumen begrenzen. 5. Seitenlappen der Vorsteherdrüse. 6. Mündungen der Ausführungsgänge derselben. 7. Samenbündel mit den beiden Ausspritzungsgängen. 8. Cowpersche Drüse. 9. ihre Ausführungsgänge. 10. Ausmündungsstellen seitlich gelegener kleiner acinöser Drüsen. 11. schwammiges Gewebe des Beckenstückes der Harnröhre.

II 12. Schenkel des Schwellkörpers der Ruthenwurzel. 13. Körper der Ruthe 14. vorderer Fortsatz der Spitze, 15. seitlicher kurzer Fortsatz der Ruthenspitze, 15. Harnrinne, 17. Sitzheurnruthenband, 18. Schwellkörper des Ruthenstückes der Harnröhre 18' ist der Schwellkörper entfernt, um die Schleimhaut der Harnröhre zu zeigen, 18'' hervorragender Harnröhrenfortsatz, 19. der aus dem Schwellkörper der Harnröhre hervorgehende Schwellkörper der Eichel; derselbe setzt sich bei 19' kappenartig fort und geht in die Ruthenrückenvenen über. 21. vordere Fläche der Eichel, 22. Eichelgrube, 23. hintere Eichelgrube, 24. ein Theil des Harn- oder Saamenschnellers.

III 25. starke fibröse Haut des Schwellkörpers der Ruthe; 26. von der inneren Fläche abgehende Balken, 27. das in dem Maschennetze der letzteren liegende Schwellgewebe. 28. Schwellgewebe der Harnröhre, 29. Lumen der Harnröhre, 30. Harnschneller, Afterruthenmuskeln, 32. Ruthenrückenvenen,

IV. 33. Durchschnitt der Spitze des Schwellkörpers der Ruthe, 34. Schwellkörper der Harnröhre, 35. Fortsetzung desselben in den Harnröhrenfortsatz, 36. Fortsetzung des Schwellkörpers der Harnröhre in das Schwellgewebe der Eichel, 37. kappenartige Verlängerung des Schwellkörpers der Eichel, 38. aus demselben hervorgehende Venen, 39. mittlere Eichelgrube, 40. Schleimhaut der Harnröhre.

hineinragen. Diese Rankenarterien (*art. helicinae* J. Müller) sind nach Langer indess nichts weiter als die sich deckenden Schenkel m. o. w. vollkommen injicirter ArterienSchlingen, deren Auftreten lediglich von der Form der muskulösen Balken bedingt ist und die nur an den strangförmigen Trabekeln vorkommen.

### 3. Die Harnröhre.

Die Harnröhre (*urethra*) ist ein langer, häutiger, sehr ausdehnbarer Kanal, welcher am Blasenhalse anfängt, und an der Eichel endigt. Sie ist dazu bestimmt, den in der Harnblase angesammelten Harn und bei männlichen Thieren auch die von den Geschlechtsdrüsen erzeugten Secrete zu entleeren. Der Lage nach unterscheidet man an der Harnröhre ein Beckenstück und ein Ruthenstück.

Das Beckenstück oder die Harn-Geschlechtshöhle (*sinus urogenitalis*) fängt ohne scharfe Grenze am Halse der Blase an, läuft eine kurze Strecke im Becken in horizontaler Richtung nach hinten, tritt dann unter dem After in einem Bogen über den Sitzbeinausschnitt nach unten aus dem Becken heraus zwischen und hinter die Wurzeln der schwammigen Körper der Ruthe und geht hier in das Ruthenstück über. Das unter dem Mastdarme und der liegende Beckenstück wird bei seinem Ursprunge aus dem Blasenhalse von der Vorsteherdrüse umfasst (*pars prostatica h.*) und von den hinteren Enden der Saamenblasen seitlich begrenzt; mehr nach hinten in der unmittelbaren Nähe des Afters liegen auf der oberen Wand desselben die Cowperschen Drüsen. Das ganz von dem Wilsonschen Muskel umgebene Beckenstück der Harnröhre ist zwischen der Vorsteherdrüse und den Cowperschen Drüsen am weitesten; unter den letzteren verengt es sich etwas, bildet die sog. Harnröhrenenge (*isthmus urethrae h.*) und nimmt dann die Weite an, die das Ruthenstück der Harnröhre bis an das Ende fast gleichmässig beibehält.

Das Ruthenstück liegt seiner ganzen Länge nach in der Harnröhrenrinne der schwammigen Körper der Ruthe, woselbst es beim Pferde an seiner unteren Wand bis zur Eichel hin von dem Harnschnellermuskel umgeben ist und endet in einem ca. 2 Cm. langen cylindrischen Vorsprunge — dem Harnröhrenfortsatze —, welcher aus einer Vertiefung der vorderen Eichelfläche hervortritt, mit seiner Mündung frei nach aussen.

Abgesehen von den die Harnröhre entweder ganz oder theilweise umgebenden willkührlichen Muskeln, von denen weiter unten die Rede sein wird, und den von der Harnblase stammenden, sich auf den Anfangstheil der Harnröhre hinaufziehenden unwillkührlichen Muskelfasern, besteht die Harnröhre aus zwei wesentlichen Theilen: dem schwammigen Körper derselben und der Schleimhaut.

Der schwammige oder cavernöse Körper, Schwellkörper oder Zellkörper der Harnröhre (*corpus cavernosum urethrae*) umgibt die Schleimhaut derselben wie ein überall geschlossenes Rohr und fängt beim Pferde schon am Beckenstück in der Gegend des Schnepfenkopfes an, wahr-

rend er beim Menschen und den übrigen Hausthieren erst am Anfange des Ruthenstückes mit zwei stark markirten kolbigen Wülsten — der Harnröhrenzwiebel (*bulbus urethrae*) — beginnt. Diese Wülste sind beim Pferde zwar auch vorhanden, springen aber meist nach aussen so wenig vor, dass sie leicht übersehen sind; sie unterscheiden sich von den anderen Theilen des schwammigen Körpers der Harnröhre dadurch, dass sie durch eine Scheidewand deutlich von einander getrennt werden. Der Schwellkörper der Harnröhre ist an der unteren Wand stärker als an der oberen, dem Schwellkörper der Ruthe anliegenden; er besteht sowohl am Beckenstücke als am Ruthenstücke der Harnröhre aus einem Netzwerke von Venen, in welchem die Klappen fehlen und welche sich nach beiden Richtungen leicht aufblasen und injiciren lassen. Dieses venöse Höhlensystem sich an beiden Abtheilungen der Harnröhre gleich erhält und mit einander in unmittelbarer Verbindung steht, auch die Mächtigkeit dieses venösen Netzwerkes und die Grösse seiner Maschenräume im ganzen Verlaufe der Harnröhre fast gleich sind, so liegt kein haltbarer anatomischer Grund vor, beim Pferde nur den am Ruthenstücke befindlichen Theil als Schwellkörper zu bezeichnen, wie dies manche Veterinäranatomen thun. Im vorderen Theile nimmt das Schwellgewebe etwas an Stärke ab und setzt sich als eine sehr schwache Schicht mit kleinen Maschenräumen in den cylindrischen Endfortsatz der Harnröhre fort. Ebenso geht es, indem seine Hohlräume kleiner werden, in das schwammige Gewebe der Eichel über.

Der cavernöse Körper der Harnröhre ist von einer dünnen fibrösen Haut (*albuginea*) umgeben, welche indess nicht wie die Albuginea der Schwellkörper der Ruthe Fortsätze in das venöse Schwellnetz der Harnröhre schickt. Die Venen beider Schwellkörper stehen unter einander in keinem weiteren Zusammenhange.

Die Schleimhaut der Harnröhre ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der Harnblase; sie ist wie diese drüsenlos und mit Ausnahme ihres vorderen Theiles mit einem geschichteten Cylinderepithel versehen. In dem vorderen Theile derselben, namentlich in dem cylindrischen freien Fortsatze finden sich kleine mikroskopische Papillen und Pflasterepithel. In ihren übrigen Theilen ist sie glatt; im Beckenstücke wird sie von den Ausführungsgängen der Vorsteherdrüse, der Cowperschen Drüsen und einer Anzahl kleiner traubiger Drüsen durchbrochen; hinter der Vorsteherdrüse findet sich an der oberen Wand in der Mittellinie eine längliche Hervorragung, — der Schnepfenkopf oder der Saamenhügel (*caput gallinaginis s. colliculus seminalis*), — welche, wie schon erwähnt, die Stelle andeutet, wo die Saamenblasen und Saamenleiter ausmünden. Der bei den Wiederkäuern und dem Schweine hinter den Cowperschen Drüsen vorkommende Blindsack fehlt dem Pferde.

#### 4. Die Eichel.

Die Eichel (*glans s. balanus s. caput penis*) bildet das vordere Ende der Ruthe und sitzt auf dem vorderen Ende des Schwellkörpers derselben mützenförmig auf. Sie stellt beim Pferde eine eigenthümlich

geformte rundliche Anschwellung dar, welche von einem vorspringenden Rande — der Krone (*corona glandis*) — begrenzt wird; ihre vordere scheibenartige Fläche wird in ihrer oberen Abtheilung von einem rundlichen stumpfen Vorsprunge überragt; in ihrer unteren Abtheilung dacht sie sich nach unten und hinten ab. Unterhalb des Eichelvorsprunges befindet sich eine erhebliche Vertiefung — die Eichelgrube oder schiff förmige Grube — aus welcher der cylinderförmige Fortsatz der Harnröhre hervorragt; unmittelbar über diesem Fortsatze buchtet sich die Eichelgrube zu einem tiefen Blindsacke — der kleinen oder secundären Eichelgrube (Fuchs) — aus, der gewöhnlich mit einer m. o. w. festen schmierigen Masse ausgefüllt und nicht selten durch dieselbe sehr erweitert ist. An jeder Seite des Harnröhrenfortsatzes befindet sich in der Eichelgrube noch eine seichtere Einbuchtung, die indess in ihren Dimensionen ausserordentlich variiren und öfter kaum nachweisbar sind, während sie in anderen Fällen ziemlich tiefe Gruben darstellen.

Die die Eichel überziehende Haut ist eine Fortsetzung der den vorderen Theil der Ruthe überziehenden und drüsenlos gewordenen Vorhaut; dieselbe setzt sich auch in die Eichelgrube und deren Vertiefungen fort und überzieht die äussere Fläche des Harnröhrenfortsatzes bis zu seiner Mündung, wo sie mit der Schleimhaut zusammenstösst, die rings um die Mündung kleine Falten bildet. Das der Eichel zur Grundlage dienende Gewebe ist ein Schwammgewebe und eine direkte Fortsetzung des cavernösen Gewebes der Harnröhre; dasselbe wird hier jedoch engmaschiger und enthält mehr muskulöse Elemente (Nach Franck sollen letztere zum grossen Theile durch Ausstrahlung der Afterruthenmuskeln in die Eichel gelangen). Das Eichelgewebe zieht sich, indem es wieder weitmaschiger wird, noch eine Strecke weit auf den oberen vorderen Theil des Schwellkörpers der Ruthe nach rückwärts und geht dann direkt in grössere Venen über. In der Mittellinie finden sich in der Eichel Andeutungen einer bindegewebigen Scheidewand.

#### D. Muskeln der männlichen Geschlechtstheile.

1. Der **Hodenmuskel** (*m. cremaster h.*) ist ein breiter, kräftiger Muskel, der in der Bauchhöhle entspringt und bis in den Hodensack hinunterreicht. Er nimmt mit einer sehnigen Ausbreitung am kleinen Lendenmuskel und der Darmbeinbinde vor dem Ursprunge des dünnen Einwärtsziehers des Hinterschenkels seinen Anfang und geht, indem er fleischig wird und einen fächerförmigen Muskelkörper bildet nach dem hinteren Rande des inneren Bauchringes, bedeckt hauptsächlich die äussere Fläche der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, befestigt sich an derselben und verliert sich mit seinen divergirenden Bündeln in der Gegend der äusseren Seitenfläche des Hodens, nicht weit vom unteren Rande derselben. Mit einzelnen Bündeln setzt er sich an die für den Schwanz des Nebenhodens bestimmte hintere Ausstülpung der gemeinschaftlichen Scheidenhaut fort.



2. Der **Sitzbeinruthenmuskel** oder **Aufrichter der Ruthe** (*m. ischio-cavernosus s. erector s. sustentator penis h.*). Die Sitzbeinruthenmuskeln sind kurze, rundliche starke Muskeln, welche die Schenkel der Ruthenwurzel umgeben und zwischen welchen das Beckenstück der Harnröhre in das Ruthenstück übergeht. Aussen sind sie von den langen Einwärtsziehern des Hinterbeckens bedeckt, in denen sich für sie eine eigene Aushöhlung findet. Ihr vorderer Theil entspringt schon am hinteren Theile des breiten Beckenbandes; ihren hauptsächlichsten Ursprung nehmen sie jedoch am ganzen hinteren Theile des Sitzbeines; von hier laufen sie schräg nach innen und unten und inseriren sich auf der fibrösen Haut des Schwellkörpers der Ruthe.

3. Die **Sitzbeinharnröhrenmuskeln** bilden eine aus drei Muskeln bestehende Gruppe, welche vom Sitzbeine an das Beckenstück der Harnröhre tritt.

Die beiden seitlichen Sitzbeinharnröhrenmuskeln oder die Sitzbeindrüsenmuskeln, stellen jederseits nicht unbeträchtliche, breite aus ziemlich locker mit einander verbundenen Bündeln bestehende Muskelkörper dar, die zwischen den Sitzbeinruthenmuskeln und dem Beckenstücke der Harnröhre liegen. Sie entspringen am Sitzbeine und auf den Schenkeln der schwammigen Körper der Ruthe, bedecken die Cowperschen Drüsen von unten und theils an den Seitenrändern der Harnröhre an der fibrös-elastischen Masse, welche das Beckenstück der Harnröhre umgiebt, theils treten sie an die untere Fläche der Harnröhre, bedecken den Wilsonschen Muskel von unten und verlieren sich in demselben. Der mittlere Sitzbeinharnröhrenmuskel ist unpaar; er entspringt an der unteren Fläche der Sitzbeine in der Mittellinie hinter der Anheftung der Sitzbeinruthenbänder mit einer flachen Leiste, tritt nach oben und vorn in das Becken und bildet einen schwachen Fleischkörper, der an der unteren Fläche der Harnröhre nach vorn läuft, hier vom Wilsonschen Muskel überkreuzt wird und sich in diesem verliert.

4. Der **Quermuskel der Harnröhre** oder der **Wilsonsche Muskel** (*m. constrictor s. compressor urethrae transversus h.*) umgiebt das Beckenstück der Harnröhre und besteht aus einer oberen und einer unteren Lage Fasern, welche an den Seitenwänden der Harnröhre in der sie umgebenden fibrös-elastischen Platte zusammenstossen. Vorn bedeckt der Muskel noch einen Theil der Vorsteherdrüse, hinten umgiebt er die beiden Cowperschen Drüsen. Seine untere Lage vermischt sich mit den Sitzbeinharnröhrenmuskeln.

5. Der **Harn- oder Saamenschneller** (*m. bulbo-cavernosus s. accelerator urinae h.*) bildet beim Pferde gleichsam die Fortsetzung des vorigen Muskels für das Ruthenstück der Harnröhre. Er fängt hinter den Cowperschen Drüsen an, bedeckt die Harnröhrenzwiebel und erstreckt sich beim Pferde (aber nicht bei den anderen Hausthieren) bis zur Eichel. Der Muskel besteht aus querlaufenden Fasern, die in der Mittellinie einen Sehnenstreif zwischen sich haben und hier eine Art Naht bilden; diese Fasern entspringen an der Harnröhrenrinne des Schwellkörpers der Ruthe, gehen quer über die Harnröhre, adhären an der fibrösen Umhüllungshaut des Schwellkörpers derselben und inseriren



ren sich an der anderen Seite der Harnröhrenrinne in der Nähe der Mittellinie. In seinem oberen Theile ist der Muskel am stärksten; hier bildet er einen vollständigen Ring um die Harnröhre. Die hintere Fläche des Harnschnellers wird von dem Afterruthenmuskel bedeckt, nach dem vorderen Ende des Penis zu wird letzterer jedoch vom Harnschneller eingeschlossen.

6. Der **Afterruthenmuskel** oder das **Afterruthenband** (Schweifruthenmuskelband) ist paarig und bildet, da er aus unwillkürlichen Muskelfasern besteht, einen blassen, bandförmigen Muskel, der in seinem Anfangstheile an der Seite des Afters liegt, in seinem übrigen Verlaufe aber die hintere Fläche des Ruthenstückes der Harnröhre bedeckt. Beide Muskeln entspringen an dem 2.—3. Schweifwirbel, begeben sich zur Seite des Afters, vom Schliessmuskel und Heber desselben von aussen bedeckt, nach unten, fliessen unter dem After mit einem Theile ihrer Fasern zusammen und bilden eine denselben von unten umfassende Schlinge; der fortlaufende Theil eines jeden Muskel tritt unter dem After, noch vom Mittelfleischmuskel bedeckt, so dicht an den der anderen Seite heran, dass beide scheinbar einen einzigen Muskelkörper darstellen, welcher in der Mittellinie an der Harnröhre herabläuft und den Harnschneller größtentheils von aussen bedeckt, nach dem vorderen Ende der Ruthe zu wird er von dem Querbündel desselben bedeckt wird. An der Eichel verlieren sich die Fasern der Afterruthenmuskeln allmählig und dringen theilweise in das Gewebe derselben ein.

**Wirkungen.** Die Hodenmuskeln heben die Hoden in die Höhe. Die Sitzbeinharnruthenmuskeln pressen bei ihrer Zusammenziehung den hinteren Theil der Ruthe gegen den Knochen an, wodurch dieselbe gehoben und der Rücktritt des venösen Blutes aus ihrem Schwellkörper verhindert wird. Die Sitzbeinharnröhrenmuskeln ziehen die Harnröhre nach hinten, verkürzen dieselbe und drücken sie an den Knochen an. Der Williams'sche Muskel presst die Harnröhre zusammen und drückt gleichzeitig auf die Cowper'schen Drüsen; er ist als der willkürliche Schliessmuskel der Harnblase zu betrachten. Der Harnschneller drückt die Harnröhre zusammen und treibt den Inhalt derselben nach aussen. Die Afterruthenmuskeln drücken mit ihrer Afterschlinge den After zusammen, mit ihrem Ruthentheile ziehen sie die Ruthe in die Vorhaut zurück.

**Gefässe und Nerven.** Die Hoden werden von der inneren Saamenarterie, die direct aus der Aorta entspringt, mit Blut versorgt; ihre nächsten Umhüllungen erhalten ihr Blut von der aus der Schenkelarterie entspringenden äusseren Saamenarterie. Die Venen gehen meist in die linke Nierenvene und hintere Hohlvene. Die Lymphgefässe begleiten die inneren Saamengefässe und enden in den Lendendrüsen. Die Nerven kommen aus dem Samenengeflechte. Die accessorischen Drüsen werden von der inneren Schaamarterie mit Blut versehen. Die letztere sowohl, als auch die äussere Schaamarterie und Verstopfungsarterie versorgen das männliche Glied mit Blut, welches durch die gleichnamigen Venen zurückgeführt wird. Die Lymphgefässe gehen in die Leisten- und in die Beckendrüsen. Die Nerven kommen vom Kreuzgeflechte und dem Beckengeflechte des sympathischen Nerven.

**Verrichtungen der männlichen Geschlechtstheile.** Die Hoden sondern den zur Befruchtung des weiblichen Eies bestimmten Samen ab. Dieser ist eine dickliche, weissliche, klebrige, alkalische Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch, dessen vorwiegende und wichtigste körperliche Elemente die Saamenfäden bilden, die im frischen Samen fortwährend peitschende Bewegungen ausführen. Welche Veränderungen der Sa-

nen durch sein Verweilen in den alveolenartigen Räumen des spindelförmigen Theiles des Samenstückes des Samenleiters und durch die Absonderungsprodukte der Samenblasen führt, ist eben so wenig bekannt, wie der Einfluss, welchen die Secrete der Vorsteherdrüse und der Cowperschen Drüse auf den Samen ausüben. Von den letztgenannten beim Samen nimmt man an, dass sie zur Verdünnung des Samens bestimmt seien. Bei der Begattung, bei welcher es sich darum handelt, den männlichen Samen in die weiblichen Geschlechtstheile einzuführen, wird die Ruthe durch die strotzende Blutanfüllung der Schwellkörper und des Schwellkörpers der Harnröhre länger, dicker und steif (sie wird erigirt). Das Steifwerden derselben muss wesentlich auf den Einfluss der Ruthennerven zurückgeführt werden, da nach den Versuchen von Günther und Hausmann Durchschneidungen der Nerven die Erektion verhindern oder unvollkommen machen; doch ist das eigentliche Wesen derselben noch nicht hinlänglich genug aufgeklärt. Bei dem Begattungsakte (Coitus) tritt in Folge der mechanischen Reizung des erigirten Penis an den Enden der weiblichen Begattungstheile durch Reflexbewegungen die Entleerung des Samens (das Absamen) ein. Diese erfolgt durch die rhythmischen Contractionen der Sitzmuskel und des Samenschnellers stossweise.

### Männliche Geschlechtsorgane der Wiederkäuer.

Der Hodensack liegt mehr nach vorn, hängt tiefer herab (baumelt) und ist über den Hoden halsartig eingeschnürt. Die Haut desselben ist beim Rinde glatt und wenig behaart oder auch mit vielen jedoch kurzen Haaren besetzt. Die kleinen Wiederkäuer haben indessen einen behaarteren Hodensack. Die Hoden sind verhältnissmässig gross, besonders bei den kleinen Wiederkäuern; beim Rinde bilden sie ein sehr langgezogenes, beim Schafe und bei der Ziege ein breiteres Oval. Die Enden der Hoden sind nach oben und unten, die Ränder nach vorn und hinten gerichtet. Der stark entwickelte, breite Kopf des Hodens befindet sich am oberen Ende, der nur schmale Körper aussen und am hinteren Rande, der Schwanz am unteren Ende, über das er noch bedeutend hervorragte. Das Parenchym des Hodens ist beim Rinde mehr gelblich, bei den kleinen Wiederkäuern mehr weisslich. Der Läppchenbau ist, namentlich beim Rinde, weniger augenfällig als beim Pferde, dagegen der Längsmorsche Körper stärker entwickelt und bei den kleinen Wiederkäuern besonders in die Augen springend. Die Samenkanälchen sind enger. Die Samenleiter treten, bald nachdem sie die Douglasische Falte erreicht haben, dicht aneinander, ihr spindelförmiger Theil erreicht weder die Dicke noch die Länge wie beim Hengste, auch zeigen sie nicht das fein schwammige Verhalten; es finden sich in ihnen vielmehr zahlreiche Querspalten, die der inneren Oberfläche ein mehr gebuchtetes Ansehen verleihen. Sie münden wie beim Pferde gemeinschaftlich mit den Samenblasen im Schnepfenkopfe der Harnröhre. Dieser bildet den ziemlich bedeutenden Endvorsprung einer m. o. w. stark ausgeprägten Längsfalte, die sich in der Mittellinie vom Blasendreieck an der oberen Wand der Harnröhre hinzieht.

Die Scheidenhäute und der Samenstrang weichen in ihrer allgemeinen Anordnung nicht wesentlich ab. Die gemeinschaftliche Scheidenhaut ist, entsprechend dem tiefen Herabhängen der Hoden, sehr lang gezogen; der Hodenmuskel steigt weniger tief auf derselben herab. Die Venen des Samenstranges bilden ein dichtes, die Arterien umspinnendes Netzwerk.

Die Samenblasen sind nicht wie beim Pferde hohle, blasenartige Behälter, sondern stehen in allen Beziehungen den ausgebildeten, grösseren traubenförmigen Drüsen gleich. Hinsichtlich ihrer Lage und der Art der Ausmün-

dung ihres Ausführungsganges verhalten sie sich jedoch ganz wie die Saamenblasen des Pferdes. Sie sind beim erwachsenen Stier 10 — 12 Cm. lang und 2—3 Cm. breit; beim Schafbock haben sie eine mehr rundlich - ovale Form und eine Länge von cr. 3 Cm. Die Saamenblasen der Wiederkäuer (und auch des Schweines) zeigen tiefe Einschnitte, wodurch grössere Lappen gebildet werden und nicht selten Knickungen der Drüsen zu Stande kommen; die grösseren Lappen bestehen aus kleineren Läppchen, deren Acini gross sind. Der gemeinschaftliche Ausführungsgang ist ziemlich weit, zieht sich durch die Mitte der Drüse hindurch und nimmt die ebenfalls weiten Ausführungsgänge der einzelnen Lappen auf; er mündet mit dem Saamenleiter im Schnepfenkopfe; der gemeinschaftliche Ausspritzungsgang beider ist länger als beim Pferde und hat eine spaltförmige Ausmündungsöffnung. Zwischen den einzelnen Lappen und Läppchen der Saamenblasen finden sich wie bei der Vorsteherdrüse des Pferdes organische Muskelfasern, die namentlich bei den kleineren Wiederkäuern zahlreicher sind, weshalb bei diesen die Drüsensubstanz in der Regel eine festere Consistenz hat.

Die Vorsteherdrüse stellt nicht eine so zusammenhängende Drüsenmasse wie beim Pferde (und den Fleischfressern) dar. Sie ist an der oberen Wand des Blasenhalses am stärksten und bildet hier den mehr compacten Theil der Drüse; der übrige Theil derselben findet sich als eine dünne, besonders die obere Wand des Beckenstückes der Harnröhre bedeckende Drüschicht vor, welche, vom Wilsonschen Muskel umgeben, mit zahlreichen Ausführungsgängen die Schleimhaut der Harnröhre durchbohrt.

Die Cowperschen Drüsen haben beim Rinde fast die Grösse einer Wallnuss und sind vom vorderen Theile des Harnschnellermuskels bedeckt. Beim Schafbock sind sie etwa haselnussgross und nur vom Wilsonschen Muskel bedeckt. Jede derselben ist von einer starken fibrösen Hülle umgeben und hat nur einen Hauptausführungsgang, welcher in einen an der oberen Wand der Harnröhre befindlichen, nach hinten und unten offenen Blindsack ausmündet, der von einer halbmondförmigen Falte der Harnröhrenschleimhaut gebildet wird.\*)

Die Ruthe weicht in mannigfaltiger Beziehung von der Ruthe des Pferdes ab. Ihre Vorhaut bildet eine enge lange Scheide, deren äusseres Blatt der allgemeinen Decke angehört; um die Oeffnung herum ist dieselbe mit langen, herunterhängenden Haaren besetzt. Das innere Vorhautblatt ist eine dünnröthliche, mit vielen Follikeln versehene Schleimhaut, welche in Längsfalten liegt und mit zahlreichen mikroskopischen Papillen besetzt ist. Am Grunde der Vorhaut schlägt sich diese Schleimhaut auf den vorderen zugespitzten Theil des Penis um, überzieht diesen und stösst an der Oeffnung der Harnröhre mit der Schleimhaut der letzteren zusammen. Ein eigener Muskelapparat setzt den Schlauch in Bewegung. Die Vorwärtszieher desselben entspringen vom Bauchhautmuskel und vermischen sich an der Schlauchöffnung; die Zurückzieher des Schlauches, die sich unmittelbar hinter den Vorwärtsziehern anheften, gehen zu beiden Seiten der Ruthe bis in die Nähe des Samenstranges. Hier theilen sie sich jederseits in 3 Schenkel, von denen die beiden stärkeren nach aussen vom Samenstrange und ein schwächerer nach innen vor demselben liegt. Der untere äussere geht an die Fleischhaut des Hodensackes, der obere äussere an die obere Lage der S-förmigen Krümmung, wo er mit dem der anderen Seite eine sehnige Ausbreitung bildet. Der innere Schenkel

\*) Mit dem *sinus prostaticus h.* kann diese blindsackartige Ausbuchtung verglichen werden.

geht hinter dem Saamenstrange in die elastische Haut des Hodensackes über (Fuchs). Die Ruthe ist verhältnissmässig dünn, sehr lang und rundlich; sie verjüngt sich nach vorn hin so allmählig, dass sie mit einer Spitze endigt. In ihrer Mitte macht sie eine S-förmige Biegung, welche auf die

Figur 118.

I Männliche Geschlechtstheile des Rindes. II. Vorderes Ruthenende des Schafbocks



- I. 1. Hodensack, 2 unten aufgeschnittene, rechte gemeinschaftliche Scheidenhaut, 2' rechte gemeinschaftliche Scheidenhaut, 3 rechter Hoden von aussen gesehen 3 linker Hoden innen gesehen. 4. Körper des rechten Nebenhodens, 4' Kopf, 4'' Schwanz der beiden Nebenhoden. 5. Saamenleiter, 5' dessen verdicktes spindelförmiges Beckenstück. 6. Saamenstrang. 7 Das vom Wilson'schen Muskel umgebene Beckenstück der Harnröhre. 8. Theil vom Wilson'schen Muskel bedeckten Vorsteherdrüse. 9. Cowper'sche Drüse. 10. Harnröhre. 11. männliche Ruthe, 11' abgeschnittene Schenkel derselben, 12. abgeschnittene Sitzbeinhornbänder, 13 geöffnete Vorhaut. 14. Afterruthenmuskeln, oben abgeschnitten. 15. rechter Hodenmuskel oben abgeschnitten. 16. Bauchfellfalte (Douglas'sche Falte).  
 II I vorderes Penisende, 2. eichelartige Wulst. 3. Harnröhrenfortsatz.

Weise zu Stande kommt, dass sie sich auf ihrem Verlaufe von hinten nach vorn unmittelbar hinter dem Hodensacke wieder nach hinten umbiegt, eine Strecke weit zurückläuft, sich dann nach vorn umbiegt und ihren Lauf nach vorn hin fortsetzt. An der Ruthenbeuge oder der S-förmigen Krümmung bildet die Ruthe mithin 3 über einander liegende Lagen und 2 Krümmungen: die obere und die untere Lage laufen vorwärts, während die mittlere rückwärts geht; die erstere oder vordere Krümmung sieht mit ihrem convexen Rande nach vorn, die zweite oder hintere Krümmung dagegen nach hinten. Im erigirten Zustande verschwindet die S-förmige Krümmung und die Ruthe erreicht dann bei grossen ausgewachsenen Bullen eine Länge von cr. 90 Cm. und darüber, beim Schafbock von etwa 30 Cm. Die Schwellkörper der Ruthe haben in ihrem Inneren ein viel dichteres und stärkeres fibröses Balkennetz, weshalb sie sich derber anfühlen und fester sind als die des Pferdes.

An dem vom sehr starken Wilsonschen Muskel umgebenen Beckenstücke der Harnröhre fehlt der Schwellkörper. Ausser den schon im Schnepfenkopfe mündenden Ausspritzungsgängen ergiessen sich im Beckenstücke die Ausführungsgänge der Prostata und an der Grenze zwischen Becken- und Ruthenstück die Cowperschen Drüsen. Das Ruthenstück der Harnröhre ist da die Harnröhrenrinne nicht flach ist wie beim Pferde, sondern wegen des Zusammenstossens der Ränder der fibrösen Haut der Schwellkörper der Ruthe einen geschlossenen Kanal bildet, ganz von den letzteren umgeben. Der Schwellkörper der Harnröhre verliert sich gegen die Spitze der Ruthe, um eine der Eichel des Pferdes vergleichbare Schwellwulst zu bilden. Im Schafbock ragt die Harnröhre noch als ein 3—4 Cm. langer dünner Fortsatz über das vordere Ruthenende hervor; doch fehlt dieser Fortsatz häufig oder er ist nur in einem wenig entwickelten, verkümmerten und dann meist in einem geknickten oder gebogenen Zustande vorhanden. Bei diesen Thiere weicht die Ruthenspitze auch noch insofern von der des Rindes ab, als die dieselbe überziehende Schleimhaut durch Aufwulstung und vielfache Ineinanderbiegungen eine markirte länglich rundliche Wulst bildet, welche eine Art Eichel darstellt und (wie die die Ruthenspitze des Rindes überziehende äussere Haut) zahlreiche mikroskopische Papillen wahrnehmen lässt. Schwellgewebe enthält dieselbe indess nicht, wenigstens nicht in dem Sinne wie die Eichel des Pferdes und des Hundes; die sich bei Durchschnitten zu erkennende kleinen Hohlräume rühren von den vielfachen Einbuchtungen der die Wulst bildenden Haut her.

Die Muskulatur der männlichen Geschlechtstheile weicht bei den Wiederkäuern besonders dadurch ab, dass der Harn- oder Saamenschneller einen aus zwei seitlichen Hälften bestehenden ausserordentlichen kräftigen Muskel bildet, der an den Cowperschen Drüsen anfängt und die Harnröhrenzwiebel bedeckt, sich verjüngend und zuspitzend nach unten läuft und schon an der Wurzel der Schwellkörper der Ruthe in der Gegend der Sitzbänder sein Ende findet, ohne das Ruthenstück der Harnröhre weiter zu bedecken. Er ist von einer starken fibrösen Scheide, die von den Schwellkörpern der Ruthe ausgeht, umgeben und hat bei grossen männlichen Rindern eine Länge von 16—17 Cm. Die Afterruthenmuskeln treten erst an der Ruthenbeuge an die Ruthe, und zwar an die hintere Krümmung und untere Lage derselben; alsdann laufen sie bis an das vordere Ende der Ruthe. Die übrigen Muskeln sind ohne erhebliche Abweichungen.

### Männliche Geschlechtsorgane des Schweines.

Im Allgemeinen haben die männlichen Geschlechtstheile des Schweines grosse Aehnlichkeit mit denen der Wiederkäuer, indess finden sich bei ihnen

och noch nennenswerthe Abweichungen vor. Der Hodensack liegt sehr weit nach hinten in der Nähe des Afters und setzt sich sehr wenig ab. Die Hoden sind gross, mit ausgeprägtem Highmorschen Körper versehen. Kopf und Schwanz des Nebenhodens sind stark entwickelt. Der Saamenleiter ist anfänglich starkwandig; sein Beckenstück, das nur durch eine schwache Lochfalte mit dem der anderen Seite zusammengehalten wird, erweitert sich nicht, sondern wird gegentheils enger und dünnwandiger; er mündet mit einer kleiner Oeffnung in die Harnröhre aus. Die Saamenblasen sind ausserordentlich stark entwickelt; sie erreichen bei grossen Ebern eine Länge von 1–14 Cm. und eine Dicke von 5–6 Cm.; nicht selten findet man sie strotzend mit einer klaren, eiweissartigen Flüssigkeit gefüllt. Ihr Läppchenbau ist auffallend; sie münden mit den Saamenleitern in dem verhältnissmässig sehr kleinen Saamenhügel. Die Vorsteherdrüse liegt mit ihrem vorderen kompakten Theile wie die der Wiederkäuer am Blasenhalse auf der oberen Fläche der Harnröhre; ihr das Beckenstück der Harnröhre umgebender, vom Wilsonschen Muskel eingeschlossener Theil ist beträchtlich stärker als bei den Wiederkäuern. Ganz besonders entwickelt sind die Cowperschen Drüsen. Dieselben stellen (bei grossen Ebern 12 – 13 Cm.) lange, fast dreikantige, knorpelartige Organe dar, die sich nach vorn etwas zuspitzen. Ihr einziger grosser, kanalförmiger Ausführungsgang tritt am hinteren Ende aus der unteren Fläche der Drüse hervor und durchbohrt, vom Harnschneller bedeckt, die hintere Wand der Harnröhre auf der Grenze des Becken- und Ruthenstückes. Neben der Mündung der beiden Gänge ist, wie bei den Wiederkäuern, unten her von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte verdeckt, welche einen sinusartigen Blindsack bildet. Dieser Ausführungsgang führt das in einem beträchtlichen Hohlraume im Innern der Drüse sich ansammelnde, sehr dicklich abgesonderte, dickliche und glasige Sekret bei der Begattung in sehr bedeutenden Mengen in die Harnröhre.

Die Ruthe verhält sich fast ganz wie bei den Wiederkäuern. Dieselbe hat eine S-förmige Krümmung, die jedoch wegen der weit nach hinten gerückten Lage des Hodensackes vor letzterem liegt. Das vordere Ende der Ruthe ist schraubenförmig gewunden und ohne Eichel. Das Beckenstück der Harnröhre ist verhältnissmässig sehr lang; das Ruthenstück eng und von den Schwellen der Ruthe umgeben; die Harnröhre mündet ohne Fortsatz schlitz-

Figur 119.

Vorderer Theil der Vorhaut des Schweines mit dem Nabelbeutel. Von rechts geöffnet.

1, äussere Haut, 2, geöffnete Vorhaut, 2' Ausmündungsstelle derselben. 3. Nabelbeutel  
unvollständige mittlere Scheldewand desselben, 4. vorderes schraubenartig gewundenes  
Ende der Ruthe.



förmig an dem vorderen Ruthenende. Die Vorhaut ist sehr lang, eng und mit einer Schleimhaut versehen, welche viele lymphoide Follikel enthält. Oberhalb der Ausmündungsstelle der Vorhaut findet sich ein eigenthümliches Gebilde, welches mit letzterer durch eine ziemlich beträchtliche Oeffnung communicirt und allen übrigen Hausthieren fehlt. Es findet sich hier nämlich ein von einer dünnen Muskelschicht umgebener Blindsack, — der **Nabelbeutel** — welcher im gefüllten (aufgeblasenen) Zustande, je nach der Grösse des Thiers die Grösse eines Hühnereies und darüber erreicht und durch eine von der oberen Wand ausgehende unvollständige Scheidewand in eine linke und rechte Abtheilung zerfällt. Dieser Blindsack ist mit einer derben Haut ausgekleidet, welche eine starke Pflasterepithelschicht trägt, die sich nach dem Tode des Thieres als eine zusammenhängende runzliche Membran ablöst und mit der Auskleidung des Schlauches in unmittelbarer Verbindung steht. Im Nabelbeutel sammelt sich m. o. w. Harn an, der einen unangenehmen stechenden Geruch annimmt und nicht selten Veranlassung zu Niederschlägen und zur Steinbildung giebt. Der Nutzen des Nabelbeutels ist unbekannt. (Mehrere Male habe ich im Nabelbeutel rundliche, geschwürige Stellen angetroffen, ohne dass Steine etc. dagegen waren.

Die Muskulatur der männlichen Geschlechtstheile stimmt beim Schweine im Wesentlichen mit der des Rindes überein. Die vorderen und hinteren Muskeln der Vorhaut stossen in der Gegend des Nabelbeutels zusammen und können bei gleichzeitiger Wirkung diesen zusammendrücken.

### Männliche Geschlechtsorgane der Fleischfresser.

Der **Hodensack** liegt bei dem Hunde zwischen den Schenkeln etwas nach unten, doch nicht in so bedeutendem Grade wie beim Schweine und beim Kater. Die Hoden selbst sind rundlich-oval, verhältnissmässig klein; der Highmorsche Körper ist ziemlich beträchtlich, und zeigt radiäre Septula; die Nebenhoden sind stark entwickelt; sie liegen ähnlich wie beim Pferde; die Samenleiter sind sehr starkwandig, hart, sie verdicken sich vor ihrer Ausmündung nicht erheblich und münden unterhalb der Vorsteherdrüse in einem vorspringenden kammartigen Wärzchen. Die Samenblasen fehlen. Die Vorsteherdrüse ist verhältnissmässig gross, gelblich gefärbt und umfasst mit ihren beiden Lappen den Blasenhal und das Anfangsstück der Harnröhre von oben vollständig. Sie findet sich häufig, namentlich bei alten Hunden, sehr vergrößert und enthält oft eine gelbliche, purulente Flüssigkeit, in welcher Epithelialzellen in sehr grosser Anzahl vorkommen. Die Cowperschen Drüsen fehlen dem Hunde.

Die Vorhaut umschliesst beim Hunde die Ruthe ziemlich eng und ist schärfer von der Bauchwandung abgesetzt als bei den übrigen Thieren. Das vordere Ende derselben schrägt sich nach hinten und unten etwas ab; die Oeffnung ist verhältnissmässig eng. Wo die äussere Haut in die innere Oberfläche der Vorhaut übergeht wird sie plötzlich einer Schleimhaut ähnlich, liegt in leichten Längsfalten, schlägt sich am Schwellknoten der Eichel auf die Ruthe um und überzieht diese bis zur Harnröhrenöffnung.

Die die innere Fläche der Vorhaut bekleidende Membran sowohl als die den Penis überziehende Fortsetzung derselben, lassen besonders im Grunde des Präputialsackes kleine, schon mit blossen Auge wahrnehmbare rundliche Stellen erkennen, die im gesunden Zustande nicht über die Oberfläche hervorspringen, die man aber häufig bei sonst gesunden Hunden so stark entwickelt findet, dass sie sich wie kleine rundliche Papillen ausnehmen und der Vor-



mit ein etwas unebenes, im höheren Grade sogar warziges Ansehen verleihen. Diese kleinen rundlichen Gebilde enthalten lymphoide Elemente und wurden von Bence als Lymphfollikel gedeutet.

Die Ruthe des Hundes weicht insofern von der der übrigen Hausthiere wesentlich ab, als in ihr ein sehr starker Knochen — der Ruthenknochen — vorkommt, welcher ihre Schwellkörper gleichsam nach vorne fortsetzt und ergänzt. Die Schwellkörper selbst zeigen geringe Abweichungen; ihre beiden Schenkel sind hinten durch breite fibröse Massen mit einander verbunden, die sich vorn zu in eine in der Mittellinie der Ruthe liegende starke fibröse Scheide wand übergehen.

Der **Ruthenknochen** wird von den Schwellkörpern der Eichel und dem Schwellknoten derselben umgeben; er ist ein fast dreikantiger, hohlsondenförmiger Knochen, dessen Grösse sich nach der Grösse der Thiere richtet und bei grossen Hunden eine Länge von 10 Cm. und selbst noch darüber erreichen kann. Sein hinteres Ende ist stärker als das vordere und verbindet sich mit dem vorderen Ende der Schwellkörper der Ruthe. Seine Seitenflächen treten oben in einen rundlichen Rand zusammen; die untere Fläche ist in ihren hinteren Dritteln von einer tiefen, nach vorn seichter werdenden Rinne durchfurcht, in welcher die Harnröhre, nachdem sie die Rinne der Schwellkörper verlassen hat, liegt. Das vordere Drittel ist schwächer, mehr rundlich, ohne Rinne; es wird durch einen knorpelharten, sich zuspitzenden und gekrümmten Fortsatz verlängert, welcher aus fest mit einander verbundenen Bindegewebelementen besteht, in denen ich Knorpelzellen bis jetzt stets noch vermisst habe.

Die Eichel, deren Grundlage der Ruthenknochen bildet, ist ausserordentlich lang und spitzt sich im Bereiche des bindegewebigen Ansatzes des Ruthenknorpels zu. In der Mitte ist sie etwas zusammengezogen; nach hinten, wo die Vorhaut sich auf sie hinüberschlägt, schwillt sie beträchtlich an und bildet den starken Wulst, welcher bei der Erektion des Penis (oder bei Injektion der Venen oder Anfüllung derselben mit Luft) noch auffälliger hervortritt und die Ursache ist, dass Hunde bei der Begattung längere Zeit so innig vereinigt sind, dass sie sich nicht trennen können. (Zusammenhängen der Hunde). Diese entthümliche Erscheinung ist auf das anatomische Verhalten des Schwellgewebes der Eichel zurückzuführen. Dasselbe zerfällt nämlich in zwei scharf

Figur 120.

Penis des Hundes von rechts und unten gesehen.



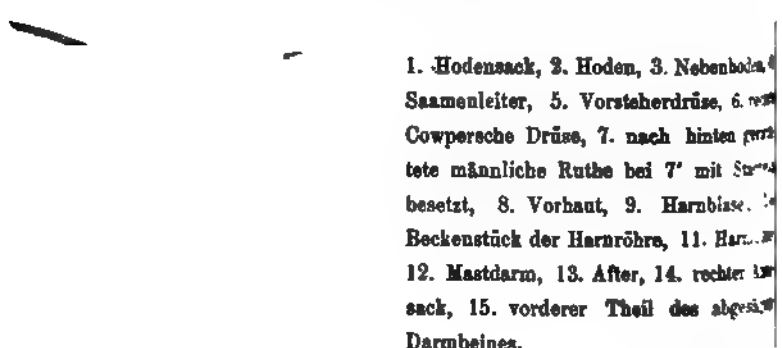
1. Schwellkörper der Ruthe 1' ihre Schenkel. 2. Ruthenknochen. 3. Harnröhrenrinne des Ruthenknorpels, 4. bindegewebiger Ansatz des Ruthenknorpels, 4' abgeschnittene Harnröhre, 4'' Harnröhrenzwiebel. Die punktirte Linie, 5. deutet den Umfang des weggenommenen Schwellgewebes der Eichel an, 6. injicirter Schwellknoten, 7. die aus dem Schwellknoten heraustretenden Ruthenrückenvenen, 7' aus dem vorderen Theile des Schwellgewebes der Eichel in den Schwellknoten hineintretende Venen.

von einander getrennte Schwellkörper, von denen der hintere einen beträchtlichen **Schwellknoten** — die Eichelwulst oder Eichelzwiebel (*bulbus glandis*) — darstellt, mit dem vorderen nur durch grössere venöse Gefässe in Verbindung steht, sonst aber von ihm gänzlich getrennt ist. Dieser Schwellknoten nimmt im ausgedehnten Zustande die ganze hintere Hälfte des Ruthenknochens ein, welchen er von oben her bis zur Harnröhrenrinne umfasst, letztere aber vollkommen frei lässt. Er bildet einen nach oben und den Seiten hin stark hervortretenden Wulst, der in seinem mittleren Theile nach vorn in einen kleinen niedrigen Fortsatz ausläuft. Ausser wird er von einer sehr elastischen Haut überzogen, die sich von den schwammigen Körpern der Ruthe fortsetzt und auf dem Ruthenknochen mit dem Perioste desselben verschmilzt. Das reichliche schwammige Gewebe des Schwellknotens ist grossmaschig; aus demselben gehen die Dorsalvenen des Penis direkt hervor. Der den vorderen Theil der Eichel überziehende Schwellkörper derselben ist mehr flächenhaft ebenfalls grossmaschig, umgiebt den vorderen Theil des Ruthenknochens und schiebt sich nach hinten auch noch auf den Schwellknoten hinauf; die an ihm führenden venösen Gefässe ergiessen sich hauptsächlich in den Schwellknoten.

Der Hodenmuskel ist lang, schmal und strahlt auf der gemeinschaftlichen Scheidenhaut wenig auseinander. Der Sitzbeinruthenmuskel ist mehr breit; vor demselben laufen jederseits schwächere, nicht mit ihm zusammenhänge stehende, ebenfalls am Sitzbeinhöcker entspringende Muskeln, welche der Lage nach den seitlichen Sitzbein-Harnröhrenmuskeln entsprechen, abwärts nach der Mittellinie zu und treten auf der Schaambeine an einen mit der Ruthe in Verbindung stehenden fibrösen Apparat, worin die Dorsalvenen des Penis umschliesst. Durch diese Muskeln kann willkürlich auf den Verschluss der genannten Venen gewirkt werden. Der Wilsonsche Muskel ist kräftig. Der Harnschneller ist stark und kurz; von ihm gehen nach unten und vorn ein paar Muskelschenkel ab, welche die Afterruthenmuskeln umfassen und an der die Ruthe umgebenden elastischen Umhüllung theilnehmen. Die Afterruthenmuskeln verlieren sich an der Eichelwulst in die den Penis überziehende Vorhaut. Letztere wird durch die an sie herantretenden rothen Muskelbündel (Verzieher der Vorhaut) nach vorwärts bewegt.

Figur 121.

Männliche Geschlechtstheile des Katers in der Lage; von rechts gesehen.

- 
1. Hodensack, 2. Hoden, 3. Nebenhoden,
  4. Samenleiter, 5. Vorstehdrüse, 6. Cowpersche Drüse, 7. nach hinten gerichtete männliche Ruthe bei 7' mit Striktur besetzt, 8. Vorhaut, 9. Harnblase, 10. Beckenstück der Harnröhre, 11. Mastdarm, 12. Mastdarm, 13. After, 14. rechter Hodensack, 15. vorderer Theil des abgesetzten Darmbeines.

Beim Kater liegt der Hodensack ganz nach hinten, dicht unter der

After; die rundlichen Hoden springen hier stark vor und liegen über der ebenfalls ganz nach hinten gerichteten Vorhaut. Die Saamenleiter laufen wagerecht nach vorn, schlagen sich im Becken in einem Bogen nach hinten und durchbohren die Harnröhre unter der Vorsteherdrüse. Die Saamenblasen fehlen wie beim Hunde, jedoch sind die Cowperschen Drüsen als erbsengrosse Organe vorhanden. Abweichend von der Ruthe aller anderen Säugethiere verhält sich die Ruthe. Sie ist nach hinten gerichtet und zeigt an ihrem spitzen Ende, dem eine wahre Eichel fehlt, und in welchem ein kleines 3—4 Mm. langes, spitzes Knöchelchen vorkommt, eine grosse Anzahl kleiner, in Reihen gestellter Stacheln. Der Richtung des Penis gemäss urinirt der Kater (wie alle grossen männlichen Katzen) nach hinten. Bei der Erektion wird der Penis nicht nach vorn, sondern nur nach unten gerichtet, weshalb derselbe beim Coitus in senkrechter Richtung in die Geschlechtstheile des die Hinterbeine weit nach hinten ausstreckenden weiblichen Thieres eingeführt wird.

## II. Weibliche Geschlechtsorgane.

### A. Die Eierstöcke und die Eileiter.

#### I. Die Eierstöcke.

Die Eierstöcke (*ovaria*) oder weiblichen Hoden (*testes muliebres*) sind diejenigen Organe der weiblichen Thiere, welche die Keime (die Eier) entwickeln, aus denen Thiere derselben Art hervorgehen. Sie sind kleiner als die männlichen Hoden und bei jüngeren Thieren grösser als bei älteren.

Die Eierstöcke liegen in der Lendengegend hinter den Nieren im oberen, vorderen Theile derjenigen grossen Bauchfellduplicaturen, welche unter dem Namen der breiten Mutterbänder an die Gebärmutter treten und die Eierstöcke und Muttertrompeten gleichzeitig mit einschliessen. Sie sind ovale glatte Körper von derber Beschaffenheit, deren oberer vorderer Rand gewölbt ist; der hintere innere Rand, an welchem sich die Muttertrompeten anheften, zeigt dagegen einen tiefen Ausschnitt (*hilus*). Die die Eierstöcke überziehende seröse Haut bildet von den Enden und dem gewölbten Rande aus durch Verloppelung Falten, welche an die Gebärmutter gehen und die Eierstöcke mit dieser verbinden. Die stärkere, strangförmige, mediale Falte wird das Eierstocksband (*ligamentum ovarii*) genannt; dasselbe schliesst organische Muskelfasern ein und fliesst an der ausgehöhlten Krümmung des Gebärmutterhorns mit dem oberen hinteren Blatte des breiten Mutterbandes zusammen. Die von dem vorderen Ende und gewölbten Rande des Eierstockes abgehende laterale Falte — die Eileiterfalte — ist dünner, als das Eierstocksband; sie schliesst den Eileiter bis ans Ende des Gebärmutterhorns ein, setzt sich darunter noch eine Strecke weit als schmale Falte an der convexen Krümmung des Gebärmutterhorns fort und geht in das untere Blatt des breiten Mutterbandes über; der freie Schleimhauttheil der Muttertrompete ist auf dem vorderen, flottirenden Ende dieser Falte ausgespannt. Zwischen dem Eierstocks-

bande und der Eileiterfalte findet sich eine tiefe taschenförmige Ausbuchtung — die Eierstockstasche — in welche der Eierstock theilweise hineinragt und deren Wände vervollständigt.

**Struktur der Eierstöcke.** Betrachtet man bei irgend einem unserer Hausthiere, mit Ausnahme der Stute, den Eierstock genauer, so sieht man am Grunde desselben eine ringförmig verlaufende, etwas markirte weissliche Linie. Diese Linie deutet die Grenze des Bauchfelles an, welches hier von dem Eierstock so durchbrochen wird, dass letzterer entweder ganz oder doch grösstentheils über die glatte Bauchfelloberfläche knopfförmig hervorragt; der Glanz, welchen alle übrigen von der Bauchhaut überzogenen Organe zeigen, fehlt daher dem Eierstocke wegen der mangelnden serösen Bedeckung. Bei der Stute verhält sich dies anders; bei ihr hat der Eierstock einen serösen Ueberzug, der indess nicht mit den serösen Ueberkleidungen anderer Organe zu vergleichen ist, sondern als eine den Eierstock zwar eng umhüllende, aber nicht mit ihm innig verwachsene sekundäre Ausbuchtung der Eierstockstasche, gewissermaassen als eine secundäre Eierstockstasche, aufgefasst werden muss, welche durch eine kleine, leicht zu übersehende (und bisher wirklich übersehene) Oeffnung mit dem freien Raume der Bauchhöhle in Verbindung steht und sich unschwer, unter gewissen Umständen sogar sehr leicht von dem Eierstocke abstreifen lässt. Diese Oeffnung findet sich am Hilus des Eierstockes ganz in der Nähe der Anheftung des gefranzten Randes des Eileiters; sie ist öfter so klein und zusammengezogen, dass man erst nach längerem vorsichtigen Drücken die Sonde in sie einführen kann. Mitunter findet man die Oeffnung durch den gelben Körper verschlossen, letzteren sogar aus ihr hinauswuchern; mitunter, namentlich bei pathologischen Zuständen, ist sie entweder stark erweitert oder auch ganz verwachsen. Von diesem eigenthümlichen Verhalten\*) abgesehen, stellt sich der Bau des Eierstockes der Stute wie der der

---

\*) Dieses eigenthümliche abweichende Verhalten des Eierstockes der Stute, sucht Fraas aus den Veränderungen zu erklären, welche der Eierstock, vom Fötus angefangen, bis zu geschlechtsreifen Thiere durchmacht. Er sagt: „Beim halb erwachsenen Fötus ist der Eierstock nur am concaven Bogen aufgehängt; die Eierstockstasche fehlt nahezu ganz. Im weiteren Verlaufe dreht sich nun der Eierstock um seine Längsachse und wird zugleich kleiner und derber. Er wickelt sich hierbei vollständig in die Bauchfellduplikatur ein, in welcher er aufgehängt war. Mit dieser ihn nunmehr umhüllenden Duplikatur verwächst er locker und das ist die Ursache, warum die erwachsene Stute eine Umhüllung mehr zu haben scheint, als die übrigen Hausthiere.“ Wegen Mangel an Material habe ich die Fraas'schen Angaben noch nicht hinlänglich controliren können. An den Eierstöcken der 3 von mir untersuchten weiblichen Pferdefötus (Spirituspräparate) stellte sich Folgendes heraus. Der 43 Wochen alte Fötus hat tiefe Eierstockstaschen; der Eierstock ist bereits von Serosa überzogen. Bei dem 23 Wochen alten Fötus ist die Eierstockstasche noch gar nicht vorhanden; der sehr grosse Eierstock hat aber schon eine vollständige seröse Umhüllung. Bei dem 124 Tage alten Fötus ist der grösste Theil der convexen Eierstockshälfte frei von seröser Haut und von mattem Ansehen. Der concave Theil und etwa ein Drittel der Eierstocksoberflächen sind mit seröser Haut überzogen; letztere scheidet mit scharfer Grenze ab; es verhält sich also der Eierstock des 124 Tage alten Fötus ähnlich wie die Eierstöcke

übrigen Hausthiere, ja aller Säugethiere, nach den Untersuchungen Waldeyers folgendermaassen heraus:

Der reife Eierstock zeigt als wesentliche Bestandtheile 1. das oberflächlich liegende Eierstocks- oder Keimepithel, 2. die Eifollikel oder Graaf'schen Follikel, in denen 3. die Eier enthalten sind. Alle diese Gebilde werden von einem äusserst gefässreichen muskel- und nervenhaltigen Bindegewebsstroma oder Keimlager getragen und zusammengefasst. Eine eigentliche Umhüllungshaut, eine Albuginea des Eierstockes, welche man etwa mit der Albuginea des Hodens vergleichen könnte, wie man sie früher annahm, fehlt als solche; die peripherischen Bindegewebsschichten des Eierstockstromas sind als Albuginea gedeutet worden. Da die drüsigen Theile mehr in der Peripherie des Stromas eingelagert sind, die Gefässe sich dagegen mehr im Centrum (*hilus*) befinden, so hat Waldeyer vorgeschlagen, den früher als Rindensubstanz bezeichneten Theil des Eierstockes als Parenchymzone, und den Marksubstanz oder Hilusstroma genannten gefässreichen Theil des Stromas als Gefässzone zu bezeichnen,

Das Oberflächen- oder Keimepithel besteht statt des plattzelligen Bauchfellepithels aus cylindrischen Zellen von dunkler Körnung; dasselbe ist einem Schleimhautepithel gleichzuachten und verleiht der Eierstocksoberfläche eben das matte Ansehen. Unter dem Keimepithel findet sich eine festere Bindegewebslage, in welcher sich mit blossen Auge nicht wahrnehmbare jüngere Follikeln und Ovarialschläuche zeigen. Dann folgen die älteren Eifollikeln oder die Graaf'schen Bläschen, welche sich nach Maassgabe ihrer Füllung m. w. hügelig über die Eierstocksoberfläche hervorwölben, theils durch dieselbe hindurchschimmern. Zu innerst findet sich das gefässreiche Hilusstroma oder die sog. Marksubstanz, in welcher sich nach Waldeyer's Untersuchungen nur allein die glatten Muskelfasern vorfinden, während His das gesamte interstielle Gewebe des Eierstockes als ein eigenthümlich modificirtes, gleichsam verkümmertes Muskelgewebe ansieht.

Die Graaf'schen Follikeln sind mit einer klaren, hellgelben Flüssigkeit (dem *liquor folliculi*) erfüllt; ihre bindegewebigen Wandungen lassen zwei besondere Schichten erkennen; die äussere derselben (*tunica fibrosa*) besteht aus einem faserigen Bindegewebe; die innere gefässreiche Schicht (*tunica propria*) dagegen aus einem zellenreichen jungen Bindegewebe.

Die innere Oberfläche dieser Wandungen ist mit einem mehrschichtigen Cylinderepithel, dem Follikelepithel, besetzt, welches in seiner Gesamt-

---

der übrigen erwachsenen Hausthiere, während schon an dem 23 Wochen alten Fötus der Eierstock ganz von der Serosa umhüllt ist. Es scheinen mir daher in Betreff des serösen Ueberzuges weniger Drehungsverhältnisse ins Spiel zu kommen, als ein Fortwachsen der Serosa selbst. Ob später ausserdem noch die von Franck beschriebene Drehung und Einwicklung in die Bauchfellduplikatur stattfindet, muss ich vorläufig noch dahingestellt sein lassen; in diesem Falle würde der Eierstock von drei serösen Blättern eingeschlossen sein.

heit die Körnerhaut (*membrana granulosa*) genannt wird. An einer Stelle (selten an mehreren) häuft sich in dieser Epithelschicht das Follikelepithel an und bildet einen in den Follikelraum frei hineinragenden hügeligen Vorsprung, welcher der Keimhügel oder die Keimscheibe (*discus proligerus*) heisst, und in dessen Mitte das Ei liegt. Der Theil der Zellen der Keimscheibe, welche eine zusammenhängende, das Ei unmittelbar umgebende Lage bilden, wird Eiepithel genannt.

Das Säugethierei ist ein kleines, mit blossen Auge eben nur sichtbares Bläschen, an dem man eine starke, glashelle, oft radiär gestrichelte Umhüllungshaut, die Dotterhaut (*zona pellucida*) genannt, den undurchsichtigen, zähflüssigen Körnchen und Fettröpfchen enthaltenden Dotter (*yellus*) und das Keimbläschen (*vesicula germinativa*) unterscheiden. Letzteres ist mit klarem Inhalte versehen, in welchem ein opaker Fleck, der Keimfleck (*macula germinativa*), sichtbar wird.

Nach Waldeyer's schönen Untersuchungen betheiligt sich bei der Entwicklung des Eierstockes das Epithel und das Bindegewebe. Ersteres setzt sich mittelst eines eigenthümlichen Durchwachungsprozesses nach und nach zur Anlage der Graaf'schen Follikel und der Eier; die bindegewebige Wucherung liefert das Stroma. Die Eier selbst sind nach Waldeyer weiterentwickelte, besonders ausgebildete Epithelzellen, die sich bald durch ihre Grösse und die Grösse ihres Kernes von den anderen Epithelzellen auszeichnen. Primordialeier sind überall gleich; der äussere Unterschied der reifen Eier beruht auf den secundären Bildungen, welche das Ei im Eierstocke erfährt.

Nach dem Platzen des Graaf'schen Follikels und der Entleerung des Follikelraumes, welches bei allen Hausthieren von der ganzen Eierstocksoberfläche aus, bei der Stute aber nur durch die Oeffnung der secundären Eierstockstasche in die Bauchöffnung des Eileiters gelangt, sieht man die Bildung des sog. gelben Körpers (*corpus luteum*) auftreten. Nach Spiegelberg's Untersuchungen findet die Entwicklung desselben (die wesentlich in einer Wucherung des Follikelepithels und der inneren bindegewebigen Schicht der Follikularwand besteht), schon längere Zeit vor dem Bersten des Graaf'schen Follikels statt und dient als treibende Kraft den durch fettige Degeneration seiner Wandungen schon zum Bersten vorbereiteten Follikel an einer an seiner Kuppe befindlichen blut- und lymphgefässfreien Stelle, der sog. Narbe, zu sprengen. Ob hierbei immer ein Bluterguss stattfindet, halten Waldeyer und Pflüger für fraglich; bei Pferden scheint dies indess in der That der Fall zu sein. Die Entwicklung des gelben Körpers schreitet bei ihnen in der Tragezeit fort; es bilden sich unter der serösen Hülle des Eierstockes (meist in der Hilusgegend) hasel- bis wallnussgrosse weiche Massen, die anfänglich ein rothes, zu sagen blutdurchtränktes, dann ein mehr gelbgraues, schliesslich ein orangegelbes Ansehen haben. Man findet öfter dergleichen wuchernde Massen bei tragenden Stuten in verschiedener Färbung, was auf eine ungleiche Zeit des Eiabganges hindeutet. Oefter wuchern diese Massen durch die dann weit geöffnete secundäre Eierstockstasche nach aussen. Später bilden sie



rück und decken die Substanzverluste, welche durch die Entleerung der Hohlkörper entstanden sind; sie haben also, im Allgemeinen aufgefasst, in dieser Hinsicht die Bedeutung des Granulationsgewebes. Bei den übrigen Thieren sind ähnliche Verhältnisse ein; der ganze Vorgang liegt bei ihnen aber offen zu Tage. Als falsche gelbe Körper bezeichnet man ähnliche Vorgänge, bei denen aber das Ei nicht befruchtet worden ist und raschere Rückbildungen stattfinden.

## 2. Die Eileiter.

Die Eileiter, Muttertrompeten oder Fallopischen Röhren (*ovis, tubae uterinae s. Fallopianae*) haben die Bestimmung, die in dem Eierstocke gebildeten Eier aufzufangen und in die Gebärmutter zu leiten, weswegen sie gleichsam die Ausführungsgänge der Eierstöcke darstellen. Dieselben sind in der Eileiterfalte der breiten Mutterbänder eingeschlossene Röhren, welche an beiden Enden geöffnet sind und sich bei Stuten in starken Schlingen von den Eierstöcken bis zu den blindsackartigen Enden der Gebärmutter hinziehen und in letztere ausmünden.

An jedem Eileiter unterscheidet man das freie oder Bauchende und das Gebärmutterende. Das Bauchende oder gefranzte Ende (*extremitas abdominalis s. fimbriata*) liegt in der Nähe des Eierstockes und verbindet sich in dem Eierstocksausschnitte mit ihm. In demselben findet sich eine nach der Bauchhöhle offene, weite rundliche Oeffnung — die Bauchhöhlen- oder Eierstocksöffnung (*ostium abdominale s. ovaricum*) —, welche von einer breiten, plattenähnlichen Schleimhautrande rings umgeben ist. Diese Schleimhautplatte ist mit ihrer submucösen Fläche mit der Bauchhaut innig verwachsen und mit zahlreichen, feinen, radiären Fältchen und weniger zahlreichen grösseren geschlitzten Läppchen oder Franzen (*fimbriae*) versehen, welche über die freie Peripherie des Bauchendes hinausragen und derselben ein m. o. w. gefranztes oder zernagtes Ansehen (*morsus diaboli h.*) verleihen. Am freien Ende dieser Franzen finden sich nicht selten m. o. w. gestielte Cysten, welche Morgagnische Endhydatiden genannt werden. In dem Gebärmutterende des Eileiters findet sich in einem kleinen über die Gebärmutter-Schleimhaut etwas hervorragenden Wärtchen die Gebärmutteröffnung (*ostium uterinum*). Diese ist so eng, dass man nur mit Mühe eine feine Schweinsborste in dieselbe einführen kann. Der die beiden Oeffnungen verbindende Eileiterkanal entspricht anfänglich der Weite seiner Bauchhöhlenöffnung; er verengert sich allmählig und nimmt gegen die Gebärmutter hin die Dimensionen seiner Gebärmutteröffnung an.

Das zwischen den beiden serösen Platten des Bauchfelles liegende Rohr der Muttertrompete besteht aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Die Muskulatur setzt sich aussen aus Längs-, innen aus Kreisfasern zusammen; von der Muskulatur strahlen Fasern in den breiten, plattenähnlichen Rand des Bauchendes aus. Die Schleimhaut setzt sich in die Uterinschleimhaut fort und trägt auf ihrer inneren Fläche dieses Flimmerepithel, doch fehlen ihr die Drüsen. Sie zeichnet sich von



allen anderen Schleimhäuten dadurch aus, dass sie direkt mit einer serösen Haut in Beziehung tritt und diese durchbricht.

Zwischen dem ausgehöhlten Rande des Eierstockes und der Muttertrompete liegt in der Verdoppelung der Bauchhaut der Neben-Eierstock oder das Rosenmüller'sche Organ (*parovarium*). Dasselbe besteht aus einer Gruppe von Schläuchen oder Kanälen, die zwar mit Epithel ausgekleidet sind, aber blind endigen und Ueberreste des Wolffschen Körpers darstellen. Mit dem Alter der Thiere schwinden dieselben immer mehr.

## B. Die Gebärmutter.

Die Gebärmutter, der Fruchthälter oder Tragesack (*uterus s. matrix*) ist ein hohler, häutiger Behälter, der grösstentheils in der Bauchhöhle seine Lage hat und nur mit seinem hinteren Theile in die Beckenhöhle reicht. In diesen Höhlen ist er mittelst gekrösartiger Bauchfellduplicaturen aufgehängt und mit seinen Nachbarorganen verbunden. Die Gebärmutter ist dazu bestimmt, das ihr durch die Muttertrompeten zugeführte Ei aufzunehmen, das sich zu demselben entwickelnde Thier bis zu seiner Reife zu beherbergen und dann auszustossen. Da während dieses Zeitraumes wichtige Veränderungen in ihr vorgehen, so hat man bei der anatomischen Beschreibung die nicht trächtige Gebärmutter von der trächtigen zu trennen und jede besonders zu betrachten.

Die nicht trächtige Gebärmutter lässt bei allen unseren Hausthieren zwei mittleren unpaarigen und zwei seitliche, paarige Theile erkennen. Der mittlere Theil heisst in seiner grössten Ausdehnung der Körper (*corpus uteri*), nach hinten, wo er anfängt dickwandiger zu werden und sich zu verengen, nimmt er den Namen Gebärmutterhals (*collum s. cervix uteri*) an.

Der Körper ist beim Pferde der weiteste Theil der Gebärmutter; er ist von oben nach unten etwas zusammengedrückt und baucht sich seitlich je nach Seite etwas aus. Man unterscheidet an ihm eine obere und untere Fläche und zwei abgerundete Seitenränder. Der vordere Theil des Körpers wird da man ihn mit dem *fundus uteri* des Menschen verglichen hat, der Grund genannt; der von dem Körper umschlossene Hohlraum heisst die Gebärmutterhöhle (*cavum uteri*). Der Gebärmutterhals geht nach hinten ohne scharfe Grenzen aus dem Körper hervor; er ist jedoch enger, mehr cylindrisch und seine Wänden stärker und derber als der Körper. Der freie, von der Scheide umfasste und wie ein Wulst in dieselbe hineinragende hinterste Theil des Gebärmutterhalses wird auch als der Scheidentheil der Gebärmutter (*portio vaginalis uteri*) bezeichnet. Die Oeffnung, welche aus der Gebärmutter in den von dem Gebärmutterhalse umschlossenen, kanalartigen Hohlraum (*canalis cervicis*) führt, heisst der innere Muttermund (*orificium uterinum*) während die aus der Scheide in den Gebärmutterhals führende, von vielen Schleimhautfalten umgebene runde Oeffnung der äussere Muttermund (*orificium uteri externum*) genannt wird. Die Oeffnungen, welche beim Geburtsacte ihre grösste Ausdehnung erfahren, sind meist fest geschlossen.

bei brünstigen Thieren oder unter krankhaften Verhältnissen m. o. w. geöffnet.

In seinem vorderen Theile geht der Körper in zwei seitliche, darmähnliche Fortsätze über, welche mit der Gebärmutterhöhle in Verbindung stehen und bei Pferden etwa die Länge des mittleren Gebärmuttertheiles haben. Die Hörner der Gebärmutter — die Gebärmutterhörner (*cornua uteri*) — sind in nicht trächtigen Zustände immer von gleicher Grösse und symmetrisch; sie bücken sich nach vorn und oben und lassen eine nach vorn und abwärts gerichtete, freie *convexe* Krümmung und eine nach hinten und aufwärts gerichtete an einer Bauchfellfalte befestigte *concave* Krümmung unterscheiden. Das nach oben gerichtete Ende derselben ist abgerundet und bis auf die äusserst kleine Einmündungsstelle der Muttertrompeten blindsackartig geschlossen.

**Struktur und Befestigung der Gebärmutter.** Die Gebärmutter besteht aus drei Häuten, einer serösen Haut, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut.

Die seröse Haut, die gleichzeitig das wichtigste Befestigungsmittel des Uterus darstellt, überzieht denselben mit Ausnahme seines in die Scheide hinragenden Halstheiles und verbindet sich mit der Muskelhaut sehr innig. In Grunde, zwischen den beiden Hörnern, bildet sie nicht selten eine stark ausgeprägte bandartige Querfalte. Sie stammt, wie alle serösen Ueberzüge der Eingeweide der Bauchhöhle vom Bauchfell, welches jederseits eine sich von der Lendengegend bis ins Becken hinziehende gekrösartige Verdoppelung bildet, die die Gefässe und Nerven der inneren Geschlechtstheile einschliesst, den Eierstock und die Muttertrompeten überzieht und an der concaven Krümmung der Gebärmutterhörner und den Seitenrändern des Körpers an die Gebärmutter tritt, um diese ganz zu überziehen. Soweit diese Bauchfellduplicaturen mit der Gebärmutter in Verbindung stehen, werden sie die breiten Mutterbänder (*ligamenta uteri lata*) genannt. Von der oberen Gebärmutterwand tritt die seröse Haut an den hinteren Theil der Scheide, schlägt sich aber bald nach oben und vorn um und geht in den serösen Ueberzug des zwischen den beiden Gebärmutterhörnern liegenden Mastdarmes über. Der durch die beiden seitlichen Falten (*plicae recto-uterinae s. semilunares Douglasii h.*) den Mastdarm und die Gebärmutter begrenzende Hohlraum wird die Mastdarm-Gebärmutterausbuchtung (*excavatio recto-uterina*) genannt. Das die untere Fläche der Gebärmutter überziehende Blatt verhält sich ähnlich; es tritt eine kurze Strecke auf die Scheide, geht von hier auf die obere Fläche der Harnblase und bildet eine von seitlichen serösen Falten (*plicae vesico-uterinae h.*) begrenzte, zwischen der Blase und dem Uterus liegende Ausbuchtung, welche die Blasen-Gebärmutterausbuchtung (*excavatio vesico-uterina*) heisst.

An dem äusseren, unteren Blatte eines jeden breiten Mutterbandes bemerkt man eine lange Falte, welche sich vom Ende des Gebärmutterhornes bis in die Gegend erstreckt, wo bei männlichen Thieren der Bauchring liegt, und sich in der Nähe der Gebärmutter in einen mehr oder weniger langen hängenden, an seinem Ende verdickten und abgerundeten Zipfel auszieht.

Diese Falte ist mit dem runden Mutterbande (*lig. uterino*) des Menschen zu vergleichen; sie enthält ausser Gefässen und organischen Muskelfasern häufig einen m. o. w. entwickelten rothen animalen Muskel, der dem Hodenmuskel der männlichen Thiere entspricht; nicht selten wird dieser Muskel auch ganz vermisst, oder nur durch sparsam vorkommende gestreifte Muskelfasern angedeutet.

Die Muskelhaut verhält sich ähnlich wie die des Darmes. Ihre äussere Schicht besteht aus Längsfasern, ihre innere aus Kreisfasern; letztere sind besonders, die sich an dem Gebärmutterhalse wesentlich verstärken, und demselben eine derbere Beschaffenheit und eine grössere Verschlussfähigkeit verleihen. Die Muskelhaut setzt sich ununterbrochen auf die Scheide fort und strahlt auch mit m. o. w. starken Bündeln in die breiten Mutterbänder hinein.

Figur 122.

Gesammtübersicht der Geschlechtstheile der Stute in der Lage; von rechts gesehen.



1. rechter Eierstock, 2. Eileiter, 3. rechtes Gebärmutterhorn, 3' linkes, etwas vorgezogenes Gebärmutterhorn, 4. Gebärmutterkörper, 5. Gebärmutterhals, 6. rechtes breites Mutterband, 7. rechtes rundes Mutterband, 8. Scheide, 9. Schaamlippen, 10. Elchel. d. Kitzlers, 11. Schenkelarterie, die punktirte Linie 11' deutet die Lage des von 11. bedeckten Schenkelkörpers an, 12. rechte Niere, 13. Harnleiter, 14. Harnblase, 15. die vom Harnröhren-Scheidenmuskel umgebene Harnröhre, 16. der Mastdarm, 16' das Beckenstück desselben, 16'' Grenze der Mastdarm überziehenden serösen Haut, 17. als Afterreithaut an die Schweifwurzel tretende Muskelbündel, 18. After, 19. Schliessmuskel des Afters, 19' seine vordere oberflächliche, 19'' seine vordere tiefe Abtheilung, 20. Heber des Afters, abgeschnitten, 21. Aufhängende des Afters oder die untere Mastdarmschleife; die Richtung des von diesem abgehenden und Afterschaamband darstellenden Schenkels wird durch die punktirte Linie 21' angedeutet, 22. grosser Lendenmuskel, abgeschnitten, 23. Schenkelarterie, 24. Beckenarterie, 25. die Blase gehende und im obliterirten Zustande das rechte runde Blasenband darstellende Nabelarterie (in der Figur etwas zu gross gehalten), 26. oberer Theil des abgedrängten Darmbeines.

Figur 123. I. Geschlechtstheile der Stute von oben gesehen. II. Eierstock und Eileiter der Stute. III. Schematische Darstellung eines Graaf'schen Follikels.

I

Eierstock 2. Eileiter, 2' dessen Bauchöffnung, 2'' der ausgespannte Schleimhauttheil  
 2''' Morgagnische Endhydride, 3 Körper, 3' Hörner 3'' Hals, der Gebä-  
 4. Eierstocksband, 4 Eierstockstasche, 5 breites Mutterband, 6. innere Saamenar-  
 6 Eierstocksast, 6'' Gebärmutterast, 7. Gebärmutterarterie, 8. Scheideneingang,  
 8' Endklappe, 10. an der unteren Scheidenwand ausmündende Drüsen, 10' am  
 10' Theile ausmündende Drüsen, 11. Harnblase, 12 Mündung der Harnröhre, 13. Schaam-  
 13' unterer Schaamwinkel, 14. Eichel des Kitzlers, 14' kleine Schmiergrube derselben,  
 Eierstock, 2. Eileiter (in d. Fig zu wenig geschlängelt), 2' Bauchöffnung, 2'' Gebä-  
 2'' Öffnung desselben, 3. Eierstocksband 4. Eileiterfalte, 5 Eierstockstasche. III. 1. Äusser-  
 1. des Graaf'schen Follikels, 2. innere Schicht desselben, 3. das Follikel-epithel 4. Keime  
 e, 5. Dotterhaut d. Eies 6. Keimbläschen, 7. Keimfleck, 8. Follikelhöhle, 9. Dotter d. Eies-

Die Schleimhaut, welche die Gebärmutter auskleidet, ist dünn, von röthlich-brauner Farbe und mit einem flimmernden Cylinderepithel versehen; sie liegt in ziemlich hohen Längsfalten, die besonders in den Hörnern Unterbrechungen erleiden, und in der trächtigen Gebärmutter verschwinden. Die Schleimhaut des Gebärmutterhalses ist weisslich und liegt in feineren Längsfalten. Der röthlich-braune Schleimhauttheil enthält die langen schlauchförmigen, m. a. geschlängelten Gebärmutter- oder Uterindrüsen (*glandulae uterinae utriculares*), welche sich bei den verschiedenen Thieren etwas abweichend verhalten und entweder einfach gegabelt oder mehrfach getheilt vorkommen. Im trächtigen Uterus sind sie entwickelter als im nichtträchtigen. Ueber die Beschaffenheit des Epithels der Uterindrüsen herrschen noch mannigfache Meinungsverschiedenheiten. Nach den Untersuchungen von Lott scheint das Epithel der Drüsen überhaupt nicht von dem der Schleimhaut abzuweichen und sich überall als flimmerndes Cylinderepithel herauszustellen, obgleich ein sichere Nachweis hierfür noch nicht bei allen Hausthieren geführt ist.

### C. Die weiblichen Begattungsorgane.

Die weiblichen Begattungsorgane bilden einen zusammenhängenden Kanal. Bei Stuten 30–32 Cm. langen häutigen Kanal, welcher sich von der Scheide zur Gebärmutter hin erstreckt und den Hals der letzteren umfasst. Dieser Kanal liegt unter dem Mastdarm und mit seiner hinteren Hälfte über der Harnblase. Wesentlich ist der Begattungskanal aus einer organischen Muskelschicht und einer Schleimhaut zusammengesetzt, an seinem hinteren Theile jedoch von willkürlichen Muskeln umgeben. Seine aus Längs- und Kreisfasern bestehende Muskelhaut ist verhältnissmässig schwach, und mit so vielen elastischen Fasern versehen, dass sie ausserordentlich ausdehnungsfähig wird. Die Schleimhaut bildet viele Falten, welche bei starker Ausdehnung der Muskelschicht verschwinden; sie gehört den drüsenlosen, Plattenepithel tragenden Schleimhäuten an.

Zu den weiblichen Begattungsorganen zählt man: die Schaam, den Scheideneingang und die Scheide; in den unteren Winkel der ersteren ragen an den Sitzbeinen befestigte Kitzler hinein.

#### I. Die Schaam.

Die Schaam oder der Wurf (*vulva s. cunnus*) begrenzt den Eingang zu den weiblichen Geschlechtstheilen. Sie liegt unter dem After, von welchem sie durch das Mittelfleisch getrennt ist und wird von dem herabhängenden Schweife von hinten her verdeckt.

Die Schaam wird aus zwei parallel neben einander liegenden Wülsten gebildet, welche die Schaamlippen (*labia vulvae*) genannt werden. Zwischen diesen liegende Spalte nennt man die Schaamspalte (*rima vulvae s. sura pudendi h.*). Bei Pferden sind die Schaamlippen wulstig und treten gegen das Mittelfleisch in einem sehr spitzen Winkel, dem oberen Winkel der oberen Commissur (*commissura posterior s. inferior h.*) zusammen.

Nach ihrer unteren Vereinigung an den Sitzbeinen entsteht der untere Winkel der die untere Commissur (*commissura anterior s. superior h.*) welche gerundet ist und den Kitzler umfasst. Die die Schaamlippen überziehende äussere Haut ist meist schwarz gefärbt und nur mit wenigen feinen Härchen besetzt; sie ist reich an grossen Schweiss- und Talgdrüsen, die sich da, wo sie sich nach innen umschlägt, plötzlich verlieren. An der medialen Fläche der Schaamlippen wird die Haut in einer Entfernung von 1 — 1½ Cm. vom Kitzler, im unteren Winkel aber in viel grösserem Umfange, einer Schleimhaut abgesetzt und entspricht in ihrem Verhalten ganz dem vordersten Theile der die äussere Ruthe überziehenden Fortsetzung der Vorhaut; sie wird sehr dünn, drüsenlos und ist mit einer starken Pflasterepithellage versehen; ihr Papillarkörper ist hier so beträchtlich, dass er nach Entfernung der Epithellage schon bei Loupenvergrösserung, selbst mit blossen Auge wahrgenommen werden kann. In der Regel ist dieser zwischen der äusseren Haut und der eigentlichen Vorhofschleimhaut liegende, und von letzterer ebenfalls scharf abgesetzte Theil, dunkel pigmentirt oder marmorirt.

## 2. Der Scheideneingang und die Scheide.

Nach vorn zu setzt sich die Schaam in den Scheideneingang oder den Scheidenvorhof (*vestibulum*) fort; dieser wird gewöhnlich schon als mit der Scheide gehörig betrachtet, grenzt sich von derselben aber durch die Scheidenklappe oder deren Reste deutlich ab. Die Schleimhaut des Vorhofes ist ähnlich, bei brünstigen Thieren lebhaft roth gefärbt und liegt in leichten Längs- und Quersalten. In der Nähe der Schaamlippen ist dieselbe ringsherum mit feinen Papillen besetzt, welche der Schleimhaut hier ein sammetartiges Aussehen verleihen, sich indess mehr nach vorn verlieren.

An der unteren Wand des Vorhofes und an dem oberen Theile der Seitenwände derselben bemerkt man schon mit blossen Augen kleine Hervorragungen, welche die Ausführungsöffnungen kleiner eigenthümlicher Schlauchdrüsen halten. Die Ausführungsöffnungen der Schlauchdrüsen der unteren Wand liegen in zwei Reihen, welche ein Dreieck begrenzen, dessen Spitze nach dem Kitzler hin gerichtet und dessen Basis der Scheidenklappe zugekehrt ist. Oefter finden sich in der Mittellinie dieses Dreieckes ebenfalls noch einzelne kleine Hervorragungen. Die jederseits an dem oberen Theile der Seitenwände liegenden 8—10 Hervorragungen liegen in mehr unregelmässigen Gruppen. Die Ausführungsgänge dieser Drüsen sind, namentlich an den beiden oberen Gruppen, ziemlich weit und für mässig starke Sonden 1—2 Cm. weit passirbar. In diese grösseren Gänge münden m. o. w. zahlreiche dünnere Schläuche ein, die nicht selten wieder theilen und mit einfachen oder mehrfachen Drüsenenden endigen. Die oberen Gruppen dieser Schlauchdrüsen entsprechen den Cowperschen Drüsen der männlichen Thiere resp. den Bartholinschen Drüsen der weiblichen Thiere, während die unteren wohl mehr mit den beiden seitlichen Reihen der in der männlichen Harnröhre vorkommenden Ausführungsgänge in Parallele zu stellen sind. Von der eigentlichen Scheide grenzt sich

der Scheidenvorhof durch eine querliegende Schleimhautduplicatur — die **Scheidenklappe** (*valvula vaginae s. hymen h.*) — ab; dieselbe erscheint an der unteren Wand am ausgeprägtesten und zieht sich schwächer werdend an den Seitenwänden bis zur oberen Scheidenwand hin. Bei Thieren, die sich noch nicht begattet haben, ist diese Falte viel vollständiger, bei jungen Füllen aber sehr dünn und die von ihr begrenzte Oeffnung, durch welche der Vorhof mit der Scheide communicirt, viel kleiner\*). Da unmittelbar unter der Scheidenklappe die Harnröhre einmündet, so wird durch sie der Eintritt des Harns in die eigentliche Scheide verhindert.

Die in den Vorhof einmündende Harnröhre ist bei Stuten nur ein Centimeter lang und verhältnissmässig weit; sie besteht aus der sich von der Harnblase fortsetzenden Muskel- und Schleimhaut und ist aussen ebenso wie das Beckenstück der männlichen Harnröhre, mit einem willkürlichen Muskel, dem Wilsonschen Muskel versehen, der als der eigentliche Schliessmuskel derselben zu betrachten ist. Der Schwellkörper der Harnröhre fehlt ihr jedoch.

In äusserst seltenen Fällen finden sich bei Stuten zu beiden Seiten der Harnröhrenmündung noch Ueberreste der Wolff'schen Körper, welche unter dem Namen der Scheidengänge oder Gärtner'schen Gänge bekannt sind und bis in die breiten Mutterbänder führen können.

An der äusseren Fläche des Vorhofes, circa 6 Cm. vom Rande der Scheidenlippe entfernt, liegt vom Schaamschnürring bedeckt, jederseits, ein etwa 6–8 Cm. langer und 3 Cm. breiter Schwellkörper (*corpus cavernosum s. corpus vestibuli*), welcher dem schwammigen Körper der Harnröhre der männlichen Thiere entspricht und aus einem Netzwerke von Venen besteht, das von einer fibrösen Haut umgeben ist. Diese Schwellkörper ziehen sich nach dem Kitzel hin, ohne ihn zu erreichen, stehen aber mit dem schwammigen Gewebe desselben durch Venen in Verbindung und communiciren auf diese Weise auch mit einander. Auf der äusseren Fläche jedes Schwellkörpers liegt constant eine Arterie, die sich in seiner Umgebung verbreitet und auch Aeste in das Lumen desselben sendet.

Die Scheide (*vagina*) liegt auf der Harnblase; sie erstreckt sich von der Scheidenklappe bis zum Halse der Gebärmutter, bildet die unmittelbare Fortsetzung des Scheidenvorhofes und nimmt etwa zwei Drittel des ganzen Kanals zur Aufnahme des männlichen Gliedes bestimmten Kanals ein, dessen weitaus der Theil sie ist. Ihre Schleimhaut liegt in starken Längsfalten, zwischen denen sich feine Querfalten finden; an ihrem vorderen Ende oder Grunde (*versus introitum*) schlägt sie sich nach hinten um und überzieht den Gebärmutterhals oder die Scheidenpartieen der letzteren und geht am äusseren Muttermunde in die Uterusschleimhaut über.

\*) Ist diese Falte sehr stark, so kann sie Begattungshinderniss werden. In einem Falle habe ich an einer lebenden Stute einen völligen Abschluss des Vorhofes von der Scheide gesehen. Da zwischen ihnen jede Communication fehlte, so bildete der Vorhof einen Blindsack, in den nur die Harnröhre mündete.



### 3. Der Kitzler.

Der in den unteren Schaamwinkel hineinragende Kitzler (*clitoris*) ist der Penis der weiblichen Thiere, weshalb er auch die weibliche Ruthe (*membrum muliebre*) genannt wird. Mit Ausnahme der Harnröhre finden sich an ihm alle an der männlichen Ruthe vorkommenden Theile. Wie diese besteht er aus schwammigen Körpern (*corpora cavernosa clitoridis*), welche mit zwei Schenkeln an den Sitzbeinen entspringen, von den Aufrichtern des Kitzlers umgeben sind und sich an zwei Aufhängebändern befestigen. Diese schwammigen Körper stellen den Schaft oder Körper des Kitzlers (*corpus clitoridis*) dar; sie haben eine Länge von 6—8 Cm., eine Breite von etwa 2 Cm. und ragen nach hinten in den unteren Winkel der Schaam hinein, woselbst sie mit einer mittleren längeren und zwei seitlichen stumpfen Spitzen in der Eichel des Kitzlers enden; ihre obere (der Harnröhrenrinne der männlichen Thiere entsprechende) Fläche ist von der Schleimhaut des Vorhofes bedeckt, leicht ausgehöhlt und mit einer dünnen Schicht querlaufender animaler Muskelfasern versehen. Die Seitenflächen und die untere Fläche sind von einem mit vielen elastischen Fasern versehenem Bindegewebe und dem Schaamschnürer umgeben. Das Gewebe der schwammigen Körper des Kitzlers verhält sich ganz wie das Schwellgewebe der männlichen Ruthe, weshalb auch der Kitzler erigirbar ist. Die die Spitze des Kitzlerschaftes umfassende Eichel ragt frei in den unteren Winkel der Schaam hinein, woselbst sie sich in einer mit rötlicher schwarz-marmorirter Haut (der drüsenlos gewordenen Fortsetzung der die Schaamlippen überziehenden äusseren Haut) ausgekleideten Aushöhlung befindet, welche als die Vorhaut des Kitzlers (*praeputium clitoridis*) anzusehen ist. Diese einer Schleimhaut nahe stehende Haut überzieht die Eichel ebenfalls und heftet sich fest an das schwammige Gewebe derselben, welches sich ganz wie das schwammige Gewebe der Rutheneichel männlicher Thiere verhält; auf der oberen Fläche der Kitzlereichel findet sich selbst eine kleine Schmiergrube vor, die der mittleren Eichelgrube der männlichen Thiere entspricht und vielfach von einer ähnlichen schmierigen Masse ausgefüllt ist.

### D. Muskeln der weiblichen Geschlechtstheile.

1. Der **Aufrichter des Kitzlers** (*m. erector s. ischio-cavernosus clitoridis* h.) entspricht dem Sitzbeinruthenmuskel der männlichen Thiere, ist aber bei Stuten nur schwach und öfter nur andeutungsweise vorhanden; er entspringt am Sitzbeine und endigt an den schwammigen Körpern des Kitzlers.

2. Der **Schlossmuskel oder Schnürer der Schaam und des Scheidenvorhofes** (*constrictor cunni s. vestibuli, s. vaginae* h.) umgiebt die Schaam und den Scheidenvorhof. Die hintere Abtheilung dieses Muskels — der eigentliche Schaamschnürer — liegt zwischen der äusseren Bedeckung und der Schleimhaut der Schaamlippen und bildet die Grundlage derselben;

nach oben verschmilzt sie mit dem Kreismuskel des Afters, mit dem sie die Grundlage des bei weiblichen Thieren sehr kurzen Mittelfleisches abgibt; unten umgreift sie den Kitzler; die sich seitlich am unteren Schaamwinkel strahlenförmig nach unten hinziehenden und in der Mittellinie m. o. w. weit nach vorn tretenden Bündel dieser Abtheilung nennt Günther den strahligen Muskel. Die vordere Abtheilung — der Vorhofschnürer — umgiebt den Vorhof und die Schwellkörper desselben; unten befestigt sie sich theils am Kitzler und am Sitzbein, theils geht sie an die Haut. Ein breites divergirendes, schräg nach vorn laufendes Bündel dieser Abtheilung, welches bis zur Gegend der Einmündung der Harnröhre läuft, nennt Günther den Rückwärtszieher der unteren Scheidenwand und vergleicht es mit dem Sitzbein-Harnröhrenmuskel der männlichen Thiere.

3. Der **Harnröhren-Scheidenmuskel** entspricht theilweise dem Wilson'schen der männlichen Thiere. Er ist von einer dünnen elastisch-fibrösen Haut und in seinem unteren Theile auch von fortgesetzten Muskelfasern der Harnblase bedeckt, und umgiebt den Endtheil der bei Stuten nur kurzen Harnröhre, während bei diesen seine Harnröhrenabtheilung nur sehr unbedeutend ist (während sie bei anderen Thieren, namentlich beim Schweine, cf. Fig. 124 viel beträchtlicher ausfällt). Nach hinten setzt er sich, vom Schnürer der Scheide und des Vorhofes bedeckt, auf der unteren und an den Seitenwänden des Scheidenvorhofes fort, wird allmählig schwächer und verliert sich in der Nähe der Schaam ganz. Den Scheiden-, resp. Vorhofstheil dieses Muskels nennt Günther den Heber der Scheide.

**Wirkungen.** Die Wirkungen des Aufrichters des Kitzlers sind nur unbedeutend; der Kitzler kann durch ihn etwas nach unten bewegt werden. Der Schnürer der Schaam und des Vorhofes presst die Wände dieser Theile aneinander und veranlasst, dass beim Begattungsacte die männliche Ruthe am Scheideneingang eng umschlossen und deren Friction vermehrt wird; gleichzeitig wird durch die an der oberen Fläche des Kitzlers gehenden Bündel letzterer gehoben und mehr an die Ruthe gedrückt. Die den unteren Schaamwinkel umgebenden strahligen Bündel (der strahlige Muskel Günther) ziehen denselben und mit ihm gleichzeitig den hinteren Theil des Kitzlers nach unten; wird bei diesen Bewegungen abwechselnd der Kitzler, durch die sich an ihm befestigenden Bündel des Vorhofschnürers in die Höhe gehoben, so entsteht das sogenannte Blinken. Der Harnröhren-Scheidenmuskel wirkt in seiner Harnröhrenabtheilung als willkürlicher Schnürer der Harnröhre; seine Vorhofsabtheilung hebt den Grund des Vorhofes und zwar kräftiger in der Nähe der Ausmündungsstelle der Harnröhre und veranlasst dadurch ein leichteres Abfließen des Harnes nach hinten, was besonders bei schwach gewordenem Strahle und dem Aufhören der Blasencontraction in Betracht kommt. In letzterem Falle wird der im Vorhofe zurückgebliebene Harn durch die Wirkung dieses Muskels aus dem Vorhofe entfernt.

**Gefässe und Nerven.** Die Arterien des Eierstockes, des Eileiters und der Gebärmutter kommen von der inneren und äusseren Saamenarterie und der Gebärmutterarterie, einem aus der inneren Mastdarmarterie entspringenden bedeutenden Aste. Die Venen führen das Blut zu den gleichnamigen Venen zurück. Die Lymphgefässe gehen in die Becken- und Leistenlymphdrüsen. Die Nerven kommen vom Saamen- und Beckengeflecht. Die Begattungsorgane werden von der inneren Schaamarterie und theilweise von der Verstopfungsarterie mit Blut versorgt.

sehen, welches durch die gleichnamigen Venen zurückgeführt wird. Die Lymphgefässe gehen in die Beckendrüsen. Die Nerven kommen vom Beckengeflechte und von Nerven des Kreuzgeflechtes.

Vorrichtungen der weiblichen Geschlechtstheile. Das von den Eierstöcken reduirte (und bei der Stute durch die Hilusöffnung des serösen Ueberzuges austretende) Ei wird vor der Bauchöffnung der Muttertrompete aufgefangen und durch den Eileiterkanal meist wahrscheinlich durch die Flimmerbewegung seiner Schleimhaut) in die Gebärmutter führt. Ist dasselbe durch den beim Begattungsacte in die weiblichen Geschlechtstheile eingebrungenen männlichen Saamen befruchtet worden, so beginnt in der Gebärmutter ein zuerst complicirter Vorgang, welchen man die Entwicklung nennt und dessen nähere Umstände Gegenstand der Entwicklungsgeschichte sind. (cf. die weiblichen Geschlechtstheile im trächtigen Zustande). Hat das neugebildete junge Thier (Embryo, Fötus) seine Reife erreicht, so erfolgt die Geburt desselben, bei welcher es von der Gebärmutter mit Hilfe der Bauchpresse durch den Begattungskanal nach aussen befördert wird. Mit der Geburt beginnen die Milchdrüsen zu secerniren, um dem neugeborenen Thiere die erste naturgemässe Nahrung zu liefern.

### E. Die Milchdrüsen.

Die Milchdrüsen (*glandulae lactiferae*) — Brüste (*mammæ*) des Menschen — finden sich sowohl bei männlichen als bei weiblichen Thieren, kommen aber der Regel nach nur bei den letzteren zur Entwicklung. Bei der Stute bilden sie ein aus zwei rundlichen Hälften bestehendes, von Fett umhülltes und von der äusseren Haut überkleidetes periodisch thätiges Organ, welches man das Euter nennt. Dasselbe liegt zwischen den Hinterschenkeln in der Schaamgegend, da, wo bei männlichen Thieren der Hodensack seine Lage hat. Mit seiner oberen Fläche stösst es an die untere Bauchwand und hält von der elastischen Haut der letzteren einen schwächeren seitlichen Ueberzug und eine starke mediane, aus zwei elastischen Platten bestehende Scheidewand, welche die beiden Euterhälften, namentlich nach hinten zu, von einander trennt und gleichzeitig das Euter mit tragen hilft. Aus diesem Grunde nennt man die Scheidewand auch das Aufhängeband des Euters genannt.

An dem nach unten gerichteten Theile des Euters findet sich an jeder Hälfte desselben ein bei der Stute seitlich plattgedrückter, dreieckiger Fortsatz, welcher die Zitze, der Strich oder die Saugwarze — Brustwarze (*apilla mammae h.*) — genannt wird und dessen Grössenverhältnisse davon abhängig sind, ob die Thiere säugen oder gesäugt haben, oder überhaupt noch keine Jungen gehabt haben. Bei nicht säugenden Stuten ist die Zitze circa 4 Cm. lang und an ihrer Basis 4—5 Cm. breit. Die das Euter überziehende äussere Haut ist theils fein behaart, theils ohne Haare und mit vielen grossen Talg- und Schweissdrüsen versehen. Letztere finden in der zwischen den beiden Euterhälften befindlichen seichten Furche ihre grösste Entwicklung. Die Zitzen sind meistens haarlos oder mit sparsamen, sehr dünnen, weissen Härchen besetzt; die Schweissdrüsen verlieren sich nach der Spitze der Zitzen hin, wogegen die Talgdrüsen am untersten Zitzentheile gerade am meisten entwickelt sind.

An dem abgerundeten freien Ende jeder Zitze finden sich bei der Pferd-  
stute zwei dicht nebeneinander liegende Oeffnungen. Jede dieser Oeffnungen  
führt in einen, mit einer Schleimhaut ausgekleideten, für sich bestehenden und  
mit dem Kanal der anderen Oeffnung nicht weiter in Verbindung stehenden  
Kanal — den Zitzen- oder Strichkanal —, welcher in seinem unteren  
Verschlussheile etwa 1 Cm. lang, sehr eng und mit Längsfältchen der  
hier derberen Schleimhaut ausgestattet ist. Zwischen und auf den Längsfäl-  
ten finden sich kleine, nach unten gerichtete Zöttchen. Oberhalb seines Ver-  
schlussheiles erweitert sich der Kanal sehr beträchtlich und buchtet sich  
an der Zitzenbasis zu zwei oder mehreren geräumigen Höhlen — den Milch-  
cisternen oder Milchbehältern — aus, die dazu bestimmt sind, die grö-  
ßeren oder kleineren Oeffnungen mündenden, aus dem Parenchym der  
Milchdrüse zusammentretenden Sammel- und Ausführungsgänge aufzunehmen  
und als vorläufiges Reservoir für die abgesonderte Milch zu dienen.

**Struktur der Milchdrüsen.** Das Parenchym der Milchdrüsen hat ein  
weissröthliches Ansehen und unterscheidet sich durch seine Farbe und seine  
Beschaffenheit von dem dasselbe umgebenden Fettgewebe. Es ist von einem  
bindegewebigen, von Fettzügen begleiteten Stroma durchzogen, in dessen  
Maschenräumen die eigentliche Drüsensubstanz eingebettet liegt.

Ihrem Baue nach gehören die Milchdrüsen zu den traubigen Drüsen, deren  
Struktur am besten in der Lactationsperiode erkennbar wird. In dieser Pe-  
riode sind die von einem Capillarnetze umgebenen Endbläschen (Drüsenbläs-  
chen) kolbig aufgetrieben, sitzen dicht an einander und bilden Läppchen, die  
dies nicht zu grösseren Lappen zusammentreten. Die aus den Läppchen her-  
renden kleinen Ausführungsgänge verbinden sich bald mit anderen zu grösseren  
und bilden entweder grössere Sammelgänge, die mit grossen Oeffnungen in die  
Milhcisternen ausmünden, oder sie münden direkt mit kleineren Oeffnungen  
in dieselben ein. Die Drüsenbläschen bestehen aus korbartig angeordnetem  
reticulären Bindegewebe, welches mit einschichtigem Pflasterepithel ausgeklei-  
det ist; die Ausführungsgänge dagegen aus feinfaserigem, mit elastischen Fi-  
asern durchflochtenem Bindegewebe und einer Cylinderzellenauskleidung.  
Am Verschlussheile des Zitzenkanales finden sich Pflasterepithelzellen.  
An der Zitze fehlt das Fettgewebe ganz; zwischen der Schleimhaut und der  
äusseren Haut liegt eine mächtige Lage glatter Muskelfasern, die einen Schließ-  
apparat um die Ausführungsöffnung bilden und die hauptsächlichste Ursache  
sind, dass die in den Milhcisternen angesammelte Milch nicht abfließt.

**Gefässe und Nerven.** Die Arterien der Euter kommen von der äusseren Schenkel-  
arterie, die Venen gehen in die gleichnamige Vene. Die Lymphgefässe treten in die Leber-  
drüsen. Die Nerven kommen aus dem Lendengeflechte.

**Verrichtungen der Milchdrüsen.** Die Milchdrüsen sind, da sie das zur Ernährung  
allein passende Nahrungsmittel, die Milch (lac), absondern, die Ernährungs-  
organe für das neugeborene Thier. Die Milch ist eine weisse, süsslich schmeckende Flüssig-  
keit, welche eine Emulsion von kleinen Fetttröpfchen in einer klaren Flüssigkeit dar-  
stellt. Man nimmt an, dass die specifischen Bestandtheile der Milch, (Fett, Milchzucker, Casein)

mit Zerfall der Zellen und aus Transsudatbestandtheilen gebildet werden, dass sich die umgeworbenen Fetttröpfchen mit einer aus einem Albuminate bestehenden dünnen Haut umziehen und die sog. Milchkügelchen (Haptogenmembran) bilden. Die bei und kurze Zeit nach der Geburt abgesonderte Milch nennt man das Colostrum; sie ist dickflüssiger, bläulicher und eiweiss- und salzreicher, als die spätere Milch und enthält runde, unzerfallene, mit Fetttröpfchen erfüllte Zellen, die Colostrumkörperchen (*corpora granulosa lactis*), welche nach Stricker und Schwarz contractil sein und die Fetttröpfchen auszuspressen sollen. Diese erste Milch scheint wegen ihrer Bestandtheile reizend auf den Darmkanal zu wirken und die Entleerung des in der Fötalperiode angesammelten, sehr reichlichen Darminhaltes zu befördern. Da die Milchdrüsen ausser der Säugeperiode keine physiologischen Funktionen haben, so hört die Secretion der Milch, wenn man sie durch Abmilchen nicht künstlich unterhält, nach dem Absetzen der Jungen auf; die Drüsen werden atrophisch, ihr Gewebe weniger deutlich. Bei alten Thieren schwindet die Drüsensubstanz so sehr, dass als das fibröse Stroma derselben und es stellt sich eine m. o. w. vollständige Atrophie des Euters ein.

### Weibliche Geschlechtsorgane der Wiederkäuer.

Die Eierstöcke der Kuh sind bedeutend kleiner als die der Stute, oval, zusammengedrückt und ohne eigentlichen Ausschnitt. Bei den kleinen Wiederkäuern sind sie mehr rundlich und verhältnissmässig grösser. Ihre Lage haben sie ebenfalls am Eierstocksbande, ganz in der Nähe der Gebärmutterhörner, wo sie von den mit vielen glatten Muskelfasern versehenen Platten des ersten Euterastes bedeckt werden. Das Eierstocksband einerseits und die bedeutend entwickelte Euterfalte andererseits bilden eine ziemlich grosse, aber mehr flache Eierstocktasche, die von der gleichnamigen Tasche der Stute nicht wesentlich abweicht. Die Eileiter sind lang und weniger geschlängelt als beim Pferde; bei den kleineren Wiederkäuern und häufig auch bei der Kuh gehen sie ohne Unterbrechung in den zugespitzten Theil der Gebärmutterhörner über. Ihre Bauchöffnung ist trichterförmig; ihre Gebärmutteröffnung weniger eng als bei der Stute; bei der Kuh oft deutlich abgesetzt. Die Gebärmutter, die in ihrer Anordnung zwar der der Stute ähnlich ist, bietet in mancherlei Beziehung erhebliche Abweichungen dar. Da die Oeffnungen zu den Gebärmutterhörnern fast unmittelbar vor dem inneren Muttermunde liegen, so fehlt der Gebärmutter eigentlich ganz, oder ist höchstens nur als 1 — 2 Cm. lang zu veranschlagen. Die sich nach den Eileitern zuspitzenden Hörner liegen eine Strecke weit dicht nebeneinander, und sind von der serösen Haut so eingeschlossen, dass man ihre Trennung nicht bemerkt. Sie erscheinen daher, von aussen betrachtet, viel kürzer als sie in der That sind. Ihre convexe Krümmung ist nach innen und aufwärts, ihre concave nach aussen und abwärts. Der Gebärmutterhals ist 6—8 Cm. lang, deutlicher abgesetzt und sehr starkwandig. Bei der Schafe und bei der Ziege sind die Hörner verhältnissmässig länger, spitzen sich noch mehr zu und sind an ihren Enden darmähnlich geschlängelt. Die Schleimhaut der Gebärmutter ist stärker als beim Pferde; sie trennt sich leicht in ihre Schichten, von denen die oberflächliche ununterbrochen auf die Euterfalte übergeht. Am abweichendsten verhält sich die Schleimhaut. Im Gebärmutterhalse bildet sie eine zahlreiche Menge m. o. w. starker harter Falten und nach hinten gerichteter Vorsprünge, die einen sehr festen Verschluss verursachen. Die in die Scheide vorspringenden Falten sind die grössten, umgeben kreisförmig oder mehr zweilippig den äusseren Muttermund und umfassen ähnliche aber weniger weit nach hinten ragende starke Faltenvorsprünge, die gleichsam einen zweiten, inneren Verschlussring bilden. Aehn-



liche kleinere Faltenvorsprünge finden sich mitunter noch weiter nach vorn fehlen aber auch öfter. Beim Schafe, namentlich aber bei der Ziege, bildet die Schleimhaut durch compactere Vorsprünge einen förmlichen Schraubengang durch den Gebärmutterhals, wodurch letzterer hermetisch verschlossen wird. Die die Gebärmutterhörner auskleidende und mit sehr entwickelten Uterindrüsen versehene Schleimhaut bildet nicht Falten, sondern gegenwärtig und häufig noch mehr hervorspringende Zäpfchen, Wärrchen oder Cotyledonen (*cotyledones uterinae*), welche entweder mehr unregelmäßig liegen oder in Reihen geordnet und beim Schafe und der Ziege auf einer Kuppe mit einer kleinen Vertiefung versehen sind. Im trächtigen Zustande nehmen diese Cotyledonen sehr bedeutend an Grösse zu, ragen bei den Kühen knopfförmig über die Schleimhautoberfläche hervor und werden dann Gebärmutterknöpfe genannt. Bei den kleinen Wiederkäuern nehmen sie eine mehr scheiben- oder tellerförmige Beschaffenheit an, und erhalten den Namen Gebärmutternäpfe.

Die Schaam hat bei der Kuh einen oberen mehr breiten und einen unteren spitzen Winkel, an welchem sich lange herabhängende Haare befinden. Die Schaamlippen sind dick und bis zur Schleimhautgrenze mit kurzen Haaren besetzt. Beim Schaf und bei der Ziege zieht sich der untere Schaamwinkel zu einem nach unten abgerundeten Hautanhang aus. Die Schaamlippen sind bei ihnen mehr gerunzelt. Der Scheidenvorhof ist verhältnissmässig kleiner als bei der Stute und fliesst, da eine Scheidenklappe fehlt, mit der eigentlichen Scheide mehr zusammen. An beiden Seiten des Scheidenganges liegen, von Schaamschnürer bedeckt, länglich ovale, kastaniengrosse Drüsen, welche als Scheidendrüsen oder Bartholinschen Vorstehdrüsen (Duvernoy'sche Drüsen) genannt werden und den Cowperschen Drüsen der männlichen Thiere entsprechen. Jede derselben mündet mit einem ziemlich weiten aber kurzen Ausführungsgange am oberen Theile der Seitenwand des Vorhofes. Die Harnröhre öffnet sich nicht direkt in den Vorhof, sondern mündet in der Seitenwand eines beträchtlichen Blindsackes aus, welcher sich bei der Kuh 3—4 Cm. weit unter der Harnröhre hinstreckt. Der in die Oeffnung eingebrachte Samen fängt sich daher stets in diesem Blindsacke und gelangt nur dann in die Harnröhre, wenn er dicht an der oberen Wand des Blindsackes hingelangt wird. Die Gartnerschen Gänge werden bei Kühen noch am häufigsten getroffen, fehlen jedoch aber auch bei ihnen sehr oft auf einer oder auf beiden Seiten. Die eigentliche Scheide ist sehr weit und wird bei weitem Theile durch die verhältnissmässig dünne männliche Ruthe des Sprungstieres ausgefüllt. — Die Schwellkörper des Kitzlers sind lang und geschlängelt. Sie messen im ausgestreckten Zustande bei der Kuh 10—12 Cm.; ihr Durchmesser beträgt jedoch nur an 5 Mm. Die Kitzlereichel ist nur klein, knopfförmig und wird von ihrer Vorhaut eng umschlossen; öfters findet sich sie mit der Eichel verwachsen. Aehnlich wie die Begattungsorgane der Kuh verhalten sich auch die der kleinen Wiederkäuer.

Das Euter der hauptsächlich zur Milchproduktion gehaltenen Kühe ist verhältnissmässig sehr stark entwickelt und reicht je nach seinem Entwicklungsgrade weiter nach vorn und hinten als dies bei der Stute angegeben ist. Bei der Kuh bildet dasselbe eine mehr zusammenhängende Masse, doch zerfällt es ebenfalls in zwei seitliche, durch eine mittlere Scheidewand getrennte Hälften; jede derselben besitzt zwei Zitzen, zu denen sich mitunter noch eine hintere dritte, jedoch dann verkümmerte Zitze zugesellt. Eine Theilung der beiden Hälften in vier Viertel, die man als vier für sich bestehende Milchdrüsen angesprochen hat, ist anatomisch nicht nachzuweisen, tritt aber bei den pathologischen Veränderungen im Euter öfter hierauf hinzudeuten sehr

Das Drüsenparenchym einer jeden Hälfte hängt continuirlich zusammen und ist ausser den dasselbe durchziehenden Gefässen durchgehende Scheidewände nicht wahrnehmen. Die Zitzen sind rund, länger und dicker als die der Stute; die derselben besitzt nur eine Oeffnung, welche in der Regel von einem kleinen markirten Ringe umgeben ist. Der etwa 1 Cm. lange Verschlussheil des Zitzenkanales ist ebenfalls mit Längsfältchen der hier derberen und mit feinen papillen versehenen Schleimhaut versehen. Nach oben wird der Zitzenkanal mit und geht ohne Grenze in die ebenfalls weite Milcheisterne über.

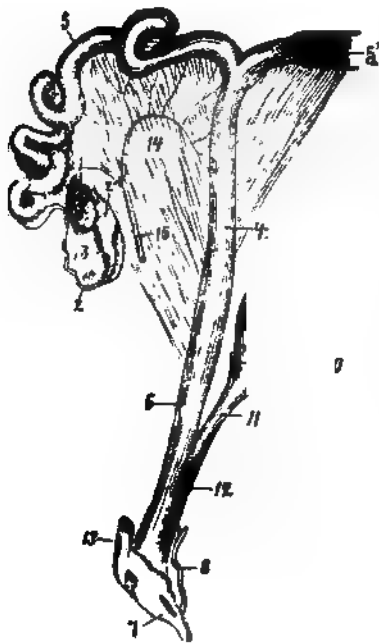
Beim Schafe und der Ziege hat jede Euterhälfte nur eine vollkommene Zitze. Die Zitzen beim Schafe sind nur klein, kegelförmig und nur mit einer Oeffnung ausgestattet. Der mit Längsfältchen versehene Verschlussheil derselben ist an 8 Mm. lang. Das Ziegeneuter ist in der Regel zur Grösse des Thieres ganz unverhältnissmässig gross und besitzt zwei starke nach vortriebs gerichtete dicke Zitzen. Meistens pflegen sich auch noch zwei unvollkommen ausgebildete Zitzen ohne Ausführungsgang bei den kleinen Wiederkäuern zu finden.

### Weibliche Geschlechtsorgane des Schweines.

Bei der Sau sind die Eierstöcke rundlich, unregelmässig höckerig, öfter noch die vielen hervorspringenden Graaf'schen Follikel brombeerartig; sie liegen ähnlich wie die Eierstöcke der Wiederkäuer, doch ist durch die ungemein reiche Entwicklung der Eileiterfalte die Eierstockstasche sehr weit und tief und schliesst die Eierstöcke ganz ein. Der Eileiter zieht sich in einem Bogen vom Eierstocke zum Gebärmutterhorne, in das er ohne Unterbrechung über-

Figur 124.

### Weibliche Geschlechtsorgane des Schweines.



1. linker Eierstock, halb aus der Eierstockstasche hervorragend, 2. Eileiter, 2' Ampulle desselben, 3. Eierstockstasche, 4. halsartiger Theil der Gebärmutter, 5. linkes, darmähnlich geschlängelt Gebärmutterhorn, 5' abgeschnittenes rechtes Gebärmutterhorn, 6. Scheide, 7. Schaam, 8. Kitzler, 9. Harnblase, 10. abgeschnittener Harnleiter, 11. Harnröhre, 12. Harnröhren-Scheidenmuskel, 13. hinterer Theil des Mastdarmes



geht. Seine Bauchöffnung ist ausserordentlich weit und dünnwandig; sie bildet beim Schweine eine wahre Ampulle.

Der Körper der Gebärmutter ist nur kurz; die sehr langen, von den gekrönsähnlichen breiten Mutterbändern getragenen Hörner machen Windungen wie der Dünndarm. Ein abgesetzter, unterscheidbarer Gebärmutterhals ist nicht vorhanden. Als solcher muss der mit vielen Querwülsten versehene lange Theil betrachtet werden, der da anfängt wo die Scheide aufhört Längsfalten zu bilden und sich bis in die Nähe der Gebärmutterhörner hinstreckt. Die in dem Halstheile liegenden Querwülste sind hart und so geordnet, dass sie ineinander eingreifen und auf diese Weise einen sehr festen Verschluss hervorbringen. Die mit Uterindrüsen versehene Schleimhaut des Körpers und der Hörner ist weich und dünnfaltig.

Die Schaam hat am unteren Winkel einen zungenförmigen Hantanhang. Der Scheidenvorhof ist ziemlich lang und wie beim Pferde mit einigen Reihen kleiner Wärzchen versehen, in welchen Drüsen ausmünden. Die Bartholinschen Drüsen fehlen, doch ist am unteren Theile des Vorhofes jederseits ein nur unbedeutender Schwellkörper vorhanden. Eine Scheidenklappe fehlt ebenfalls. Die Harnröhre ist sehr lang und mündet ähnlich wie bei den Wiederkäuern; es ist ebenfalls ein kleiner Blindsack unter der Harnröhrenöffnung vorhanden. Von der Harnröhrenmündung aus ziehen sich zwei nach hinten durch den Vorhof, wie nach vorn durch die Scheide einige Längsfalten, die kleinere Längsfalten neben sich haben. Die Scheidenwülste sind selten auffindbar. Der Kitzler ist lang, geschlängelt und ragt unter spitzigen Eichel in den unteren Theil des Vorhofes hinein.

Die Milchdrüsen des Schweines sind sehr lang und erstrecken sich von der unteren Bauchwand von der Schaamgegend bis zur Brustbeingegend. Sie zerfallen an jeder Seite in 5—6 mehr oder weniger von einander getrennte Abtheilungen, von denen jede eine Zitze trägt, so dass die Sau im Ganzen 10—12 Zitzen hat, welche man je nach ihrer Lage in Brust-, Bauch- oder Weichen- oder Schaamzitzen unterscheidet. An jeder Zitze findet sich entweder seltener zwei Oeffnungen, die zu einer kleinen Milhcisterne führen.

### Weibliche Geschlechtsorgane der Fleischfresser.

Die Eierstöcke liegen in der Eierstocktasche ganz eingeschlossen hinter den Nieren und unmittelbar vor den Enden der Gebärmutterhörner. Sie sind verhältnissmässig klein, länglich, ohne Einschnitt, und zeigen meistens sich über die Oberfläche erhebende Graafsche Follikel. Die die Eierstocktasche bildende Bauchfellfalte fängt schon zur Seite der Niere an und zeichnet sich dadurch aus, dass sie durch m. o. w. eingeschlossene organische Muskelfasern dicker erscheint; diese Fasern concentriren sich nach der Gebärmutter hin immer mehr und gehen bis zur letzteren. Die Spalte der Eierstocktasche der Hündin meist sehr fettreichen, bei der Katze meist fettlosen Tasche ist nach unten gerichtet und bei der Hündin enger als bei der Katze.

Die Eileiter gehen erst in einem Bogen nach vorn und ziehen sich dann schwach geschlängelt nach der Gebärmutter hin. Mitunter fehlen die Schlingen ganz; dies scheint von den verschiedenen Geschlechterregungen abhängig zu sein.

Der Körper der Gebärmutter ist sehr kurz; die Hörner desselben gehen in Form eines römischen V von ihm ab, sind lang, gerade und reichen bis in die Nähe der Nieren. Die breiten Mutterbänder sind bei der Hündin fettreich, bei der Katze meist fettlos; sie enthalten zwischen ihren Platten Bänder organischer Muskelfasern, die in unregelmässigen Netzen liegen. In der Na-

an den Enden der Gebärmutterhörner gehen an der lateralen Fläche der breiten Mutterbänder dünne Stränge, die runden Mutterbänder ab, welche sich nach dem inneren Bauchringe hinziehen, in den bei diesen Thieren vorhandenen Leistenkanal treten und sich unter der Haut verlieren. Es ist bei weiblichen Fleischfressern daher die Möglichkeit zum Entstehen von Leistenbrüchen vorhanden; besonders ist dies bei trächtigen Thieren, bei denen die Kanäle weitzu sein pflegen, der Fall.

Bei der Hündin sind die Schaamlippen gewulstet; der untere Winkel der Schaam zieht sich in eine nach hinten gerichtete Spitze aus. Der Kitzler ist, welcher von einem starken Fettkörper getragen wird, scheinbar sehr entwickelt, und erreicht mit seinen beiden deutlich abgesetzten Schenkeln selbst bei mittelgrossen Hündinnen eine Länge von 3—4 Cm., die Eichel des Kitzlers ist nur kurz und zugespitzt; unter ihr befindet sich eine tiefe von zwei Falten begrenzte Rinne, deren Schleimhaut mit Fältchen, Grübchen und zuweilen mit kleinen Papillen versehen ist. Die Scheide ist lang, der Vorhof derselben mit einer glatten Schleimhaut ausgekleidet und von dem vorderen Theile der Scheide durch eine Falte abgegrenzt, die seitlich in leichte Falten, welche eine kleine Scheidenlippe bilden, ausgeht; die verhältnissmässig lange Harnröhre mündet in dem Vorhof mit kleiner Oeffnung. Von hier bis zur Gebärmutter hin liegt die Schleimhaut in starken, mit Quereinschnitten versehenen Längsfalten und trägt ein stark geschichtetes Pflasterepithel. Wo die Scheide in die Gebärmutter übergeht, bildet sie einen mit gleichem Epithel und tiefen Einschnitten versehenen Schliessmuskel, welcher den Gebärmutterhals ersetzt. Die Schwellkörper sind jederseits vorhanden, verhältnissmässig gross und halbmondförmig; sie schmiegen sich mit ihrem ausgehöhlten Theile genau an den Vorhof an, so dass beide zusammen gleichsam einen unten offenen Ring um denselben bilden (Fuchs); Bartholinschen Drüsen fehlen.

Bei der Katze ist die Schaam klein, und rundlich; der Kitzler tritt im unteren Winkel der Scheide sehr wenig hervor und enthält einen kleinen Knorpel (den F. Müller auch einmal bei der Hündin fand). Ausser den Schwellkörpern finden sich bei der Katze noch die Bartholinschen Drüsen; sie sind rundlich, von der Grösse einer kleinen Erbse und münden mit deutlich wahrnehmbaren Oeffnungen im Scheidenvorhof.

Die Milchdrüsen liegen bei der Hündin wie bei dem weiblichen Schweine; es finden sich an jeder Seite 5 (öfter auch nur 4) markirte Drüsenabtheilungen, die jedoch häufig noch durch Parenchymbrücken mit einander in Verbindung stehen; jede Abtheilung trägt eine Zitze, welche sich durch von den Zitzen der übrigen Thiere unterscheidet, dass ihre spitze Endfläche 8—12 Oeffnungen siebartig durchlöchert ist. Da jede dieser Oeffnungen in einen separaten Ausführungsgang führt, so wird jede Zitze von 8—12 solcher Ausführungsgänge oder Milchgänge (*ductus lactiferi s. galactophorici*) in longitudinaler Richtung durchzogen. Bei säugenden Thieren zeigen die Milchgänge kurz vor oder bei ihrem Eintritt in die Zitze eine leichte längliche Anschwellung, welche dem Milchsäckchen (*sinus s. sacculus lactiferus*) der menschlichen Brust entspricht. Nach ihrer Lage unterscheidet man bei der Hündin an jeder Seite 2 Brustzitzen, 2 Bauchzitzen und eine Weichen- oder Schaamzitze. — Bei der Katze verhalten sich die Milchdrüsen ähnlich wie bei der Hündin; doch finden sich nur an jeder Seite 4 Zitzen vor, zwei an der Brust und zwei am Bauche.

#### Entwicklung der Geschlechtsorgane nach Gurlt.

1. Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane. Bei den Embryonen der verschiedenen Haussäugethiere erscheint der Hodensack in sehr verschiedenen Alters-

perioden; bei dem Pferde-Embryo zeigt sich mit 28 Wochen, also nach der Hälfte des Foetuslebens, die erste Spur des Hodensackes, und zwar als eine wenig gewölbte, ungetheilte Hervorragung der Haut. Bei dem Rinds-Embryo hingegen ist der Hodensack schon in der achten Woche angedeutet; er besteht hier aus zwei ganz von einander getrennten Hautfortsätzen, die in der neunten Woche schon verbunden sind und mit neunzehn Wochen schon die Hoden aufgenommen haben. Bei dem Embryo des Schafes und der Ziege findet dasselbe Verhalten statt, aber die Hoden liegen mit 15 Wochen schon im Hodensacke. Bei dem Schweins-Embryo bildet sich der Hodensack auch später, als bei den Wiederkäuern, und zwar erst nachdem die Hoden aus der Bauchhöhle herabgetreten sind. Bei den Fleischfressern ist der Hodensack auch erst vor dem Austreten der Hoden vorhanden. Da bei dem Foetus die Hoden noch in der Bauchhöhle liegen, so ist der Hodensack leer.

Die Hoden erscheinen bei dem Embryo des Pferdes und Rindes in der siebenten Woche, bei dem des Schafes, der Ziege und des Schweines in der fünften und bei dem Embryo der Fleischfresser in der vierten Woche. Jeder Hode liegt anfangs an der inneren Seite des Wolff'schen Körpers seiner Seite, mit dem er verbunden ist. Dieser Wolff'sche oder Oken'sche Körper, auch falsche Niere (*corpus Wolffianum ren spurium*) genannt, ist ein längliches, rundes, an beiden Enden verschmälertes Organ, welches nur in den früheren Lebensperioden des Foetus vorhanden, und in seiner vollkommensten Entwicklung bei dem Pferde-Embryo 9 Mm. lang und 3 Mm. dick ist; bei den übrigen Thieren erreicht es diese Grösse. Der Wolff'sche Körper liegt an der Seite der Wirbelsäule (ist daher paarig), reicht vom Herzen bis zum Becken, und später, wenn das Zwerchfell gebildet ist, nimmt er die Stelle ein, wo die Niere liegt, welche er verdrängen bedeckt. Er besteht aus dem weichen, durchsichtigen Bildungsgewebe (Blastema), welches kleine, blind endigende, in der Querachse des Organs liegende Kanälchen, und an seinem inneren Rande einen Gang, der bis in's Becken reicht und dort mit dem Uterus und der Blase verschmilzt. Er kommt bei beiden Geschlechtern vor, und ist mit den Hoden oder Eierstöcke seiner Seite genau verbunden. Aus seinen Kanälchen werden bei männlichen Thieren die ausführenden Saamenkanälchen (*vasa efferentia*), und bei weiblichen die kegelförmigen Windungen (*coni vasculosi*), also der Kopf des Nebenhodens, indem sie sich offen mit den Saamenkanälchen des Hodens verbinden; der Ausführungsgang wird Saamenleiter. Bei weiblichen Thieren wird der Wolff'sche Körper Nebeneierstock (s. unten), und der am äusseren Rande des Wolff'schen Körpers verlaufende Kanal (Müller'sche Gang) wird Muttertrompete, der aber bei männlichen Thieren verwindet; bei weiblichen Thieren wird der Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers Gartner'scher Gang.

Bei dem 7,2 Cm. langen (ungefähr 8 Wochen alten) Pferde-Embryo ist der Hode 1,5 Mm. lang, und 3,5 Mm. dick, schon vom Wolff'schen Körper getrennt, aber noch mit dem Nebenhoden und Saamenleiter, jedoch erscheinen beide Theile bald darauf. Bei dieser Thiergattung bleiben die Hoden am längsten in der Bauchhöhle und erreichen, im Vergleich mit den Embryonen der übrigen Hausthiere, den grössten Umfang, ehe sie durch die Bauchringe in den Hodensack herabsteigen, denn man findet jeden Hoden 6,5 Cm. lang und 4 Cm. dick. Wenn das Austreten der Hoden in den Hodensack stattfinden soll, steigt von dem Bauchringe, der in dieser Zeit noch sehr weit ist, ein häutiger Cylinder der Bauchhaut nach vorn, und vereinigt sich mit dem hinteren Ende des Nebenhodens. In diesem Cylinder liegt ein röthliches, vom Hodensacke herauf durch den Bauchring gedrücktes Organ, welches man Hunter's Leitband (*gubernaculum Hunteri*) oder Haller's Scheide (*vagina Halleri*) nennt, und welches mit der vorderen Spitze

Cylinders verwachsen ist. Wenn der Hode durch den Bauchring in den Hodensack hinabsteigt, so kehrt sich der Cylinder um (wie der Finger eines Handschuhes), und es wird nun eine innere zur äusseren, die äussere zur inneren Fläche, indem er den Hoden umgibt und die Scheidenhaut desselben bildet. Das Hunter'sche Leitband wird dabei immer kürzer, und schwindet so, dass bei dem erwachsenen Thiere keine Spur bleibt. Das Herabsteigen der Hoden (welches bei beiden Hoden zugleich stattfindet) geschieht bei den Einhufern entweder vor der Geburt, oder kurze Zeit nach derselben; in selteneren Fällen bleibt einer oder auch beide das ganze Leben hindurch in der Bauchhöhle. Bei den Embryonen der Wiederkäuer sind die Hoden sehr viel kleiner, wenn sie in den Hodensack herabsteigen: bei dem Rinds-Embryo geschieht es in der neunzehnten Woche, wo der Hode 9 Cm. lang und 5 Mm. dick ist. Bei dem Embryo des Schafes und der Ziege steigt er in der fünfzehnten Woche herab, und ist 6 Mm. lang, 3 Mm. dick. Bei dem 6 Mm. langen Schweins-Embryo ist der herabsteigende Hode nur 6 Cm. lang, 3 Mm. dick, und bei dem Embryo der Fleischfresser, bei welchen das Herabsteigen in der letzten Woche geschieht, ist der Hode kaum 4 Mm. lang, 2 Mm. dick.

Die Saamenbläschen entstehen durch Ausstülpung der Harnröhre, und sind bei dem zehntwöchentlichen Pferde-Foetus, wo jedes 4 Mm. lang und 2 Mm. breit ist, deutlich zu erkennen. Sie wachsen bis zur Hälfte des Foetuslebens unbeträchtlich, nehmen in der letzten Hälfte mehr an Umfang zu, und bei dem reifen Foetus ist jedes Saamenbläschen 4 Cm. lang und 1 Cm. breit. — Bei dem 12 wöchentlichen, (11 Cm. langen) Rinds-Foetus ist jedes falsche Saamenbläschen kaum 2 Mm. lang: mit 24 Wochen ist es erst 8 Mm. lang und 6 Mm. breit. — Bei dem Foetus des Schafes und der Ziege ist es mit 15 Wochen 4 Mm. lang und breit. — Bei dem Schweins-Foetus ist es mit 8 Wochen kaum 4 Mm. lang und breit; in der 15. Woche ist es 6 Mm. lang.

Bei dem Pferde-Embryo von 16 Wochen (24 Cm. lang) ist die ganze Vorsteherdrüse 6 Mm. breit, jede Cowper'sche Drüse hat 2 Mm. Durchmesser. Von dieser Zeit an wachsen aber diese Drüsen sehr, denn sie haben bei dem reifen Embryo fast die Grösse des erwachsenen Thieres. Bei dem Rinds-Embryo von 19 Wochen (24 Cm. lang) ist jede Cowper'sche Drüse erst 2 Mm. lang und dick, und sie wachsen überhaupt nicht so schnell, wie bei dem Pferde-Embryo. Bei dem Embryo des Schafes und der Ziege hat diese Drüse mit 14 Wochen 2 Mm. Durchmesser; bei dem Schweins-Embryo aber ist jede Cowper'sche Drüse in der neunten Woche schon 9 Mm. lang, 2 Mm. dick und deutlich körnig.

Bei dem Embryo des Pferdes und Rindes erscheint in der sechsten Woche die erste Spur der männlichen Ruthe, und zwar als ein kleiner häutiger Fortsatz, der unter dem Schwanze liegt. Bei dem Embryo des Schafes, der Ziege und des Schweines tritt sie in der fünften, und bei dem der Fleischfresser in der vierten Woche bemerkbar. Wenn sich die Ruthe etwas verlängert hat, so bildet sie einen nach hinten gekehrten Haken, hat an der unteren Fläche eine Rinne, und sie ist jetzt von dem Kitzler nur dadurch zu unterscheiden, dass ihr die Andeutung zur Schaamspalte fehlt. Die Ruthe vergrößert sich nun, unter dem Bauche nach vorn wachsend, bis zum Nabel, bildet auch hier für eine Zeit noch einen kleinen Haken, bis sie von der Vorhaut endlich ganz verdeckt wird. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine vorkommende S-förmige Windung der Ruthe tritt erst kurz vor der Geburt.

b. Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane. Die Eierstöcke entstehen eben so, wie die Hoden, von welchen sie anfangs nicht zu unterscheiden sind, an der inneren Rande des Wolff'schen Körpers ihrer Seite. Sie sind viel früher vorhanden,

als die Gebärmutter und die Muttertrompeten, und liegen daher ganz gesondert, d. h. mit den Muttertrompeten nicht verbunden. Bei dem Pferde- und Rinds-Fötus erscheinen die Eierstöcke in der siebenten Woche, bei dem Foetus des Schafes und der Ziege in der fünften, eben so bei dem des Schweines, und bei dem Foetus der Fleischfresser am Ende der vierten Woche.

Nur bei dem Pferde-Foetus wachsen sie ausserordentlich schnell und stark, denn sie erreichen von der siebenten Woche, wo sie fast 4 Mm. lang und 2 Mm. dick sind, bis zu fünfundzwanzig Wochen eine Länge von 5 Cm. und eine Breite von 3 Cm. Von dieser Zeit an, bis zur Reife des Foetus wachsen sie nur wenig. Bei den Embryonen der übrigen Thiere vergrössern sie sich bei weitem nicht in diesem Verhältnisse, denn bei dem Rinds-Foetus wachsen sie von sieben bis zu fünfundzwanzig Wochen nur von 2 bis zu 9 Mm., bei dem reifen Embryo des Schafes ist jeder Eierstock nur 7 Mm. lang und 5 Mm. breit und bei dem reifen Hunde-Foetus ist er 4 Mm. lang und 2 Mm. breit.

Der Körper der Gebärmutter ist Anfangs sehr kurz, die Hörner aber sind demgegenüber länger, denn sie sind von den Muttertrompeten noch nicht abgesetzt; sie sind bei dem 50 Cm. langen Pferde-Foetus 1 Centimeter lang, das vordere Ende liegt zwischen den Eierstöcken und dem Wolff'schen Körper und ist mit beiden verbunden. Der Körper der Gebärmutter wächst nun immer mehr hervor, aber die Hörner und Muttertrompeten scheiden sich erst bei dem halbreifen Foetus, denn mit 24 Wochen (Foetus 50 Cm. lang) erscheinen sie erst deutlich geschlängelt. Bei dem Rinds-Fötus fallen diese Bildungsperioden in die 8. Woche (Foetus 3 Cm. lang), und die andere in die 19. Woche, wo der Foetus 20 Cm. lang ist. Bei den übrigen Thieren sind diese Bildungen in den entsprechenden Schwangerschaftsperioden bemerkbar, bei dem Schweins-Foetus treten von der 9. Woche die runden Mutterbänder noch durch die Bauchringe heraus.

Die Schaam zeigt sich Anfangs als eine kleine Spalte, ohne Schaamlippen, bei dem Pferde-Embryo hat die Schaam im Anfange des vierten Monats die regelmässige Form und ist 9 Mm. lang. Der Kitzler ist im Anfange sehr gross, und wie die Ruthe hakenförmig nach hinten gekrümmt, über die Schaam hervorstehend. In der Mitte des vierten Monats ist er bei dem Pferde-Embryo von der Schaam eingeschlossen, bei dem Rinds-Embryo im fünften, bei dem des Schafes und der Ziege im vierten, bei dem Schweins-Embryo im Anfange des dritten Monats und bei den Fleischfressern in der fünften Woche. Die Schaam ist Anfangs hinten geschlossen, später ist sie sehr weit und enthält viel zähen Schleim.

Die Euter oder Milchdrüsen entstehen durch Einstülpung der äusseren Haut und zeigen sich nämlich da, wo später die Zitzen liegen, kleine Grübchen, wovon jedes von einem schwach erhabenen Rande umgeben ist; und zwar bei dem Pferde-Foetus mit 12 Wochen, bei dem Rinds-Foetus mit sieben Wochen, ohne Unterschied der Geschlechter. Später, wenn sich die Zitzen über die Haut erheben, sind diese Grübchen enger und werden die Kanäle der Zitzen. Die Milchdrüsen sind sehr klein und wachsen bei dem Foetus überhaupt nur unbedeutend.

### Die weiblichen Geschlechtstheile im trächtigen Zustande. (nach Gurler)

„In der Brunst, vor und nach der Begattung, ist die Schaam und die Scheide angeschwollen, die Temperatur ist erhöht, die innere Haut geröthet und es wird durch die Drüsen der letzteren viel Schleim abgesondert. Während die Begattung fruchtbar, so erscheinen die Muttertrompeten ausgedehnt, die Falten derselben aufgerichtet und um die aufgelockerten Eierstöcke gelegt. An diesen findet sich später an der Stelle einer Narbe, wo ein Graaf'scher



Bläschen sich geöffnet hatte. Die Substanz der Gebärmutter ist dicker, aufgelockert, ihre Häute sind stärker geröthet. Bei zunehmendem Wachstume der Frucht und bei vorgerückter Tragezeit erweitert sie sich, besonders am Grunde, wobei ihre Wände nicht dünner, sondern dicker werden, und es werden dadurch die Bauchmuskeln ausgedehnt und die Därme mehr verdrängt. Die Veränderungen an der Gebärmutter betreffen besonders die Muskel- und Schleimhaut. Die Muskelhaut nimmt an Masse zu, aber keinesweges in dem Masse, wie bei dem menschlichen Uterus. Die Schleimhaut erleidet bei den Einhufern und dem Schweine keine weitere Veränderung, als dass sie blutreicher ist, und dass die Mündungen der Uterindrüsen als kleine Grübchen sichtbar werden, welche die sehr kurzen Zotten des Fruchtkuchens aufnehmen. Aber bei den Wiederkäuern wachsen die kleinen Zapfen beträchtlich hervor und bilden bei der Kuh starke, längliche, in der ganzen Substanz fester gewölbte Knöpfe (*carunculae*); bei dem Schafe und der Ziege bilden sich die kleinen Zapfen zu ausgehöhlten Näpfen (*cotyledones s. acetabula*), die aber in der Textur den Knöpfen der Kuh gleichen. In ihnen sind die Uterindrüsen sehr entwickelt.

Die Hörner des Fruchthälters, welche vorher nach hinten gekrümmt waren, dehnen sich nach den Seiten und nach vorn aus und werden länger. Die breiten und runden Mutterbänder werden in dem Verhältnisse stärker, in welchem die Frucht an Grösse und mithin an Gewicht zunimmt. Bei den Fleischfressern erzeugt sich an der inneren Fläche der Schleimhaut des Fruchthälters eine Haut, die man die hinfällige Haut des Hunter (*membrana decidua Hunteri*) nennt; sie trägt zur Bildung des Mutterkuchens bei. Dieser Mutterkuchen (*placenta uterina*) ist daher nur bei den Fleischfressern deutlich, bei welchen er einem Schwamme ähnlich und gürtelförmig ist, wie der Fruchtkuchen, mit dem er auch innig verbunden ist. Ehe sich der Fruchtkuchen bildet, ist der Mutterkuchen so gross, dass er das Ei ganz umhüllt, und nur an jedem Ende eine runde Oeffnung lässt. Der Mutterkuchen ist ein Produkt der Gebärmutter und der Fruchtkuchen ein Produkt des Eies. Bei den Wiederkäuern vertreten die Knöpfe und Näpfe an der inneren Gebärmutterwand die Stelle des Mutterkuchens.

In der zweiten Woche nach der Empfängniss ist das aus dem Graaf'schen Bläschen des Eierstockes herausgetretene Ei in der Gebärmutter angelangt, oder es sind bei der Ziege, dem Schweine und den Fleischfressern mehrere Eier aus beiden Eierstöcken in dem Fruchthälter angekommen, in welchem sie einige Zeit frei, d. h. nicht mit den Wänden der Gebärmutter verbunden liegen, bis sich erst später der Fruchtkuchen gebildet hat, der das Verbindungsglied zwischen Mutter und Frucht ist. Das ursprüngliche Ei besteht nämlich nur aus zwei Häuten, von welchen die äussere die Schalenhaut oder das äussere Blatt der künftigen Lederhaut ist. Diese schliesst die Keimhaut ein, aus welcher sich die Frucht hervorbildet und in ihr ist etwas Flüssigkeit, der Nahrungsstoff der Frucht, enthalten.

Das vollständige Ei besteht aber aus mehreren, meist häutigen Gebilden,

die sich nach und nach entwickeln. Zuerst entsteht die Nabel- oder Darmblase, dann die Schafhaut, auf diese folgt die Harnhaut und nach dieser bildet sich das innere oder Gefässblatt der Lederhaut, welches sich mit dem ursprünglich vorhandenen äusseren Blatte der Lederhaut verbindet; zuletzt erscheint, an den Gefässen des inneren Blattes der Lederhaut hervorgegangen, der Fruchtkuchen.“

### 1. Der Fruchtkuchen.

„Der Fruchtkuchen\*) oder auch Mutterkuchen (*placenta foetalis*) genannt, liegt an der inneren Fläche des Fruchthälters und hat bei den Einhufern ganz die Form wie dieser, indem er den Körper und die Hörner desselben auskleidet. Der Fruchtkuchen entsteht an der äusseren Fläche der Lederhaut, nachdem die Nabelgefässe aus der Frucht hervorgewachsen sind und mit dem inneren Blatte der Lederhaut das äussere Blatt erreicht haben. Die kleinen Gefässzweige wachsen dann über das äussere Blatt hervor, erhalten von diesem einen scheidenartigen Ueberzug und bilden kleine Häufchen, die man Fruchtkuchenzäpfchen nennt und die sich in kleine an der inneren Fläche der Gebärmutter entstandene Grübchen einsenken. Anfangs sind die Fruchtkuchenzäpfchen sehr klein, von einander getrennt, und erst mit ihrer Zunahme an Anfang rücken sie einander näher und bedecken die ganze äussere Fläche der Lederhaut. Der Fruchtkuchen besteht daher aus Zweigen der Nabelarterie und Nabelvene, die durch Zellstoff locker verbunden und von der äusseren Lederhaut wie von einer Scheide überzogen sind.

Die Verrichtung des Fruchtkuchens besteht darin, die Frucht durch die Eihäute mit der Mutter zu verbinden, einen Stoff, welcher zur Bildung und Ernährung der Frucht erforderlich ist, aus dem Fruchthälter\*\*) aufzunehmen und das durch die Nabelarterien von der Frucht zurückkommende Blut umzuändern, dass es, nun zur Bildung tauglicher, durch die Nabelvene wieder zugeführt werden kann.

Bei den Wiederkäuern sind fast so viele kleine Fruchtkuchen vorhanden, wie sich an der inneren Fläche des Fruchthälters Knöpfe finden, an denen sie genau verbunden sind, indem die Zotten der Fruchtkuchen in die Vertiefungen der schwammähnlichen Gebärmutterknöpfe stecken, und bei der Rinde über 1,5 Cm. lang sind. Nur an den Enden der Hörner sind die Knöpfe der Gebärmutter gewöhnlich nicht so entwickelt, dass sie Fruchtkuchen aufnehmen könnten. Die Fruchtkuchen bilden Näpfe, welche die stark hervorgetriebenen, fast schwammigen Knöpfe bei dem Rinde ganz bedecken. Bei dem Schafe und der Ziege aber umgiebt der Rand des napfförmigen Gebärmutterknopfes den kleinen Fruchtkuchen. Da die Fruchtkuchen nur im-

---

\*) Bei dem Menschen hat der Frucht- und Mutterkuchen die Gestalt eines dicklichen runden Kuchens, daher der Name.

\*\*) Der Fruchthälter sondert während der Schwangerschaft eine dickliche, milchige Flüssigkeit ab, die wahrscheinlich von den Fruchtkuchen eingesaugt und der Frucht zugeführt wird.



den Gebärmutterknöpfen gegenüber entstehen, und da diese an der schwangeren Gebärmutter von einander etwas entfernt stehen, so wird die Lederhaut bei den Wiederkäuern nicht so bedeckt, wie bei den Einhufern, sondern es bleiben freie Zwischenräume zwischen den einzelnen Fruchtkuchen.

Bei dem Schweine gleicht der Fruchtkuchen dem des Pferdes, nur sind die Zäpfchen noch kleiner, als bei diesem. Er bedeckt zwar die ganze äussere Fläche der Lederhaut, aber an jedem Ende ragt ein Ende der Harnhaut über sie hervor. Da das Schwein mehrere Früchte zugleich ernährt und jede Frucht ihren eigenen Fruchtkuchen hat, so kann dieser auch nur eine beschränkte Stelle der Gebärmutter einnehmen, um sich mit ihr zu verbinden.

Bei dem Hunde und der Katze, welche auch mehrere Junge gebären, bildet jeder Fruchtkuchen einen Gürtel, der nur den mittleren Theil des Eies umgiebt und sich innig mit dem Mutterkuchen (*placenta uterina*) verbindet.“

## 2. Die Lederhaut.

„Die Lederhaut oder Schalenhaut (*chorion*) ist die äusserste von den Häuten, und schliesst daher die übrigen ein. Sie besteht aus zwei Blättern, nämlich aus einem äusseren und einem inneren. Das äussere Blatt (*exochorion*) ist die Schalenhaut ist schon an dem Ei vor Entstehung der Frucht vorhanden und vergrössert sich nur mit den übrigen Gebilden. Es ist eine weisse, leichte, gefässlose Haut, die nur dadurch zur Bildung des Fruchtkuchens beiträgt, dass sie die von innen herauswachsenden Nabelgefässe mit Scheiden versieht und sie mit der inneren Fläche der Gebärmutter verbindet. — Das innere Blatt der Lederhaut (*endochorion*) entsteht erst, nachdem die Gefässe der Nabelschnur mit der Harnhaut zugleich bis an das äussere Blatt sich erhoben haben. Es kleidet die ganze innere Fläche des äusseren Blattes aus und zwischen beiden verlaufen die Aeste der Gefässe. Die innere Fläche ist mit der äusseren Fläche der Harnhaut bei den Einhufern an allen Stellen verbunden. Es finden sich bei ihnen an dieser Fläche an verschiedenen Stellen kleine, sackartige Verlängerungen, die an dünnen Stielen hängen, welche man Pferd milz oder Füllengift (*hippomanes*) nennt, sie scheinen Produkte des Fruchtkuchens zu sein. Aber in der Höhle der Harnhaut, in dem falschen Schafwasser, findet sich eine andere längliche platte Masse, die unter demselben Namen bekannt und ein Niederschlag dieser Flüssigkeit ist, welcher viele höchst zierlich geordnete und auch einzelne microscopische Crystalle von verschiedener Form enthält\*). Die platte Form erhält er wahrscheinlich durch einen Druck von der Frucht, die glatte Oberfläche von dem Eiweissstoffe des falschen Schafwassers.

Durch die Lederhaut werden die übrigen Häute des Eies eingeschlossen und mit dem Mutterkuchen in Verbindung gesetzt.

Bei den Wiederkäuern vereinigt sich die äussere Fläche des äusseren Blattes der Lederhaut zum Theil mit den inneren Knöpfen der Gebärmutter, die Zwischenräume liegen frei an der inneren Fläche des Fruchthälters. Die innere Fläche des inneren Blattes der Lederhaut verbindet sich grösstentheils

\*) Vergl. Gurlt, Lehrbuch der vergleichenden Physiologie. Taf. III. Fig. 14.

mit der Schafhaut, nur an der Bauchseite der Frucht liegt die wurstförmige Harnhaut dazwischen.

Bei dem Schweine verhält sich das äussere Blatt wie bei dem Pferde, das innere wie bei den Wiederkäuern.

Bei dem Hunde und der Katze bildet die äussere Fläche theilweise den gurtförmigen Fruchtkuchen, der übrige Theil liegt frei an der inneren Wand des Fruchthälters. Das innere Blatt verhält sich wie bei dem Pferde, indem seine innere Fläche mit der Harnhaut, aber nicht mit der Schafhaut verbunden ist.“

### 3. Die Harnhaut.

„Die Harnhaut, der Harnsack oder die Allantoïde (*membrana allantoïdes s. farciminosa*) findet sich zwischen der Leder- und Schafhaut. Sie ist weiss, durchsichtig, im ausgebildeten Zustande ohne Gefässe und erscheint in den Eihäuten der Frucht als eine, bis zur Geburt bleibende, bei den Eihüfern grosse Haut, welche an der Blasenschnur, da wo sie den Nabelstrang verlässt, anfängt und sich an der ganzen äusseren Fläche der Schafhaut und inneren Fläche der Lederhaut ausbreitet. Zwischen der Harn- und Schafhaut verlaufen Zweige der Nabelgefässe, welche durch eine dünne, löcherige Haut, die mittlere Haut (*membrana media*) genannt, vereinigt sind. Die freie Oberfläche der Harnhaut ist glatt und schliesst das falsche Schafwasser (*liquor amni spurius*) ein, welches bei der Stute sieben Pfund beträgt. In dieser Flüssigkeit findet sich der oben genannte crystallhaltige zähe Niederschlag. Die Haut wächst aus der Cloake der Frucht, in welcher sie mit einem engen Gange entspringt, hervor, erhebt sich nach und nach als Blase über die Schafhaut und trennt sich später in zwei Blasen, nämlich in eine innere, welche die Schafhaut und in eine äussere, welche die Lederhaut überkleidet. In der Höhle zwischen beiden mündet die Harnschnur und von der inneren zur äusseren geht ein Fortsatz, der das Nabelbläschen und die zum Fruchtkuchen gehenden Nabelgefässe überzieht, so lange, bis die letzteren unter die Harnhaut hinausgewachsen sind.

Bei den Wiederkäuern liegt sie, so weit die Frucht reicht, ebenfalls zwischen der Leder- und Schafhaut, aber nur an der Bauchseite der Frucht. Sie bildet einen geschlossenen, cylindrischen Sack, welcher trichterförmig in die Harnschnur übergeht und die ganze innere Fläche der Lederhaut, von den beiden Enden der Schafhaut an, auskleidet.

Bei dem Schweine verhält sich die Harnhaut wie bei den Wiederkäuern, aber sie reicht über die Enden der Lederhaut hinaus, wo sie zwei birnförmige Anhänge (*appendices s. diverticula allantoïdis*) bildet, die aber endlich verschrumpfen.

Bei dem Hunde und der Katze wie beim Pferde.“

### 4. Die Schafhaut.

„Die Schafhaut oder die innerste Eihaut (*amnion s. tunica ovii interna*) ist ebenfalls weiss und durchsichtig wie die Lederhaut. Sie entsteht aus dem serösen Blatte der Keimhaut, nachdem die erste Anlage der Frucht schon

anden ist, umgiebt die Frucht unmittelbar und macht, ausser der sackförmigen Hülle, noch einen Ueberzug unmittelbar über die Haut der Frucht, die sich aber später abstösst. Vom Nabel der Frucht an erhebt sie sich, schlägt sich um die Frucht herum und bildet eine geräumige Blase, welche die Frucht lose umhüllt und zugleich das Schafwasser (*liq. amnii*) absondert und einschliesst.\*) Am Nabel bildet sich anfangs eine weite Scheide, die Nabelscheide (*vagina umbilicalis*), welche die Nabelgefässe, die Harnschnur, früher den Gang der Nabelblase und eine Schlinge vom Darne einschliesst, später enthält sie nur die Nabelgefässe und die Harnschnur. Der die Frucht umhüllende blasige Theil der Schafhaut ist an ihrer äusseren, rauhen Fläche mit der mittleren Haut und Harnhaut (s. Lederhaut) verbunden, und zwischen beiden verlaufen geschlängelte Zweige der Nabelgefässe, welche bei den Einhufern in eine sulzige Masse eingeschlossen sind. Die innere Fläche ist glatt und schlüpfrig und wird vom Schafwasser gespült; sie enthält kleine Körner, deren Bedeutung nicht bekannt ist. Das Schafwasser besteht aus Wasser, Weiss und einigen Salzen, in ihm schwimmt die Frucht, so lange sie noch klein ist; auch dient es zur ersten Verdauung des Fötus, und bei der Geburt trägt es zur Erweiterung des Muttermundes und zum Schlüpfrigmachen der Scheide bei, indem es durch die Zusammenziehungen des Fruchthälters hergedrängt wird.

Bei den Wiederkäuern und dem Schweine ist die Schafhaut an einer Seite mit der Lederhaut, an der anderen mit der Harnhaut an ihrer äusseren Fläche verbunden. So lange die Frucht noch klein ist, bildet die Schafhaut einen kleinen, ovalen Sack; mit der Vergrösserung der Frucht wird auch die Schafhaut mehr in die Länge gezogen, aber sie erreicht die Enden der Lederhaut nicht. An der Schafhaut der Wiederkäuer und des Schweines finden sich runde, undurchsichtige, rundliche Flecke, welche Claud Bernard\*\*) mit dem Namen: *Plaques hepatiques* belegt hat. Sie bestehen aus dunklen, ovalen mikroskopischen Zellen, die von Epithelialzellen umgeben und bedeckt sind; bei jungen Embryonen, bei welchen die Leber noch nicht in Thätigkeit ist, sind sie am meisten entwickelt und verschwinden später. Er schreibt diesen Zellen die Verrichtung zu, statt der Leber Zuckerstoff zu bereiten und nennt die Häufchen daher auch *Plaques glycogéniques*. Sie färben sich mit Jodtinctur, welche mit etwas Essigsäure angesäuert ist, weinroth, während die Epithelialzellen nur gelb werden.

In der Wharton'schen Sulze, welche die Blutgefässe der Schafhaut bei den Einhufern einschliesst, finde ich ähnliche Zellen. Bei den Fleischfressern sollen sie in der Placenta vorkommen.

Bei den Fleischfressern verhält sich die Schafhaut wie bei den Einhufern, mit Ausnahme der Form, die sich hier nach der Gestalt des Eies richtet, daher ist sie lang oval.

\*) Bei einem 21 Wochen alten Pferdefoetus wog das Schafwasser 2 Pfund 24 Loth (das falsche Schafwasser 6 Pfd. 28 L.). — Bei einem ungefähr 36 Wochen alten Foetus wog das erste 1 Pfd. 10 L., das andere 7 Pfd. 1 L.) — Bei einem ungefähr 40 Wochen alten Foetus betrug das Gewicht von beiden zusammen 19 Pfd. 1 L.

\*\*) *Annales des sciences naturelles*. 1858 p. 111 sq.

Die Eihäute\*) sammt dem Mutterkuchen werden kurze Zeit nach der Geburt der Frucht als die sogenannte Nachgeburt (*secundinae*) ausgeschieden.“

### 5. Der Nabelstrang.

„Der Nabelstrang oder die Nabelschnur (*funiculus umbilicalis*) wird von der mittleren Haut und Schafhaut eingeschlossen, und geht von dem Fruchtkuchen zur Frucht, an welcher er durch den Nabel in die Bauchhöhle tritt. Er besteht aus vier gewundenen Gefässen, welche durch eine Fortsetzung der Schafhaut mit einander verbunden sind, deren Länge bei den verschiedenen Gattungen auch verschieden ist. Diese Gefässe heissen: die Nabelvene, zwei Nabelarterien und die Harnschnur.

a) Die Nabelvene (*vena umbilicalis*) ist das stärkste von den Gefässen des Nabelstranges. Sie entspringt mit feinen Zweigen in der Substanz des Fruchtkuchens, diese vereinigen sich zu grösseren, so dass endlich drei Aeste in den Stamm der Nabelvene, welche von einer sulzigen Masse, der Wharton'schen Sulze, umgeben ist, übergehen. Mit den übrigen Gefässen verbunden geht sie bis an den Nabel der Frucht, tritt durch diesen in die Bauchhöhle, läuft bei den Einhufern an der Mittellinie der unteren Bauchwand nach vorn, an dem Zwerchfelle nach oben, bis sie den unteren Rand derselben erreicht hat. Hier tritt sie durch eine Oeffnung des mittleren Lappens in die Substanz der Leber und endigt in der Pfortader.\*\*\*) Nach der Geburt wächst der Theil vom Nabel bis zur Leber, und bildet das runde Band derselben.

Bei allen übrigen Haussäugethieren geht die Nabelvene vom Nabel sogleich an die hintere Fläche der Leber, ohne an der unteren Bauchwand fortzuliegen. Nach der Geburt verschwindet sie ganz, und bildet daher auch kein rundes Band für die Leber.

b) Die beiden Nabelarterien (*arteriae umbilicales*) nehmen in der Beckenhöhle der Frucht ihren Anfang, nämlich jede aus der Beckenarterie ihrer Seite, gehen in einem Bogen an den Grund der Harnblase, wo die Harnschnur zwischen beide tritt, an der unteren Bauchwand in eine Falte der Bauchhaut eingeschlossen bis an den Nabel nach vorn. Durch diesen treten sie heraus, gehen in dem Nabelstrange, mit der Nabelvene verbunden, bis an den Fruchtkuchen, und verzweigen sich in ihm, wobei auch einige Zweige mit der mittleren Haut zur Schafhaut gehen. Sie haben vom Nabel an bis zu ihrer Verzweigung ebenfalls dicke, sulzige Hüllen, wie die Nabelvene. Nach der Geburt verwachsen beide Nabelarterien, sie trennen sich mit der Harnschnur.

\*) Gurlt Atlas. Tab. 77. Fig. 1. — Tab. 79. Fig. 2-3. — Tab. 80. Fig. 1. v. Pferde. — Tab. 79. Fig. 4. 5. — Tab. 80. Fig. 2-4. v. Rinde. Tab. 78. Fig. 6, 7 v. Schafe. — Tab. 78. Fig. 8. — Tab. 79. Fig. 6. — Tab. 87. Fig. 6 v. Schweine. — Tab. 78. Fig. 5. — Tab. 86. v. Hunde. Tab. 78. Fig. 3. 4. — Tab. 79. Fig. 1. — Tab. 79. Fig. 3. 4. von der Katze.

\*\*) Die von Mehreren angeführten Zweige, welche in die hintere Hohlvene gehen, hat Gurlt bei den Hausthieren nie gesehen.

der Nabel, ziehen sich mit der Blase mehr in das Becken zurück, und bilden runden Bänder der Blase.

c) Die Harnschnur oder Blasenschnur (*urachus*) entspringt am Grunde der Harnblase, und läuft zwischen beiden Nabelarterien bis zum Nabel, durch welchen sie ebenfalls heraustritt. Bis hierher bildet sie ein enges Gefäss, wird aber ausserhalb des Nabels beträchtlich weiter, geht in dem Nabelstrange, von den übrigen Gefässen eingeschlossen, durch die Schafhaut, und endigt zwischen der Harnhaut und der Lederhaut in der Harnhaut. Bei den Einhufern und Fleischfressern ist die äussere Mündung der Harnschnur zwischen den Nabelgeäßen; bei den Wiederkäuern und dem Schweine mündet sie gesondert in die wurst- oder sackförmige Harnhaut.

Durch den Nabelstrang wird die Frucht mit dem Ei und dem Mutterkuchen verbunden; die Nabelvene führt etwas helleres Blut von dem Fruchtkuchen zur Frucht, die Nabelarterien bringen dunkel gefärbtes Blut von dieser zum Fruchtkuchen zurück; die Harnschnur führt die in der Harnblase vorhandene Flüssigkeit, die dem Harn nicht völlig gleich ist, in die Harnhaut. Jene würde das Fruchtwasser verunreinigen, wenn sie durch die Harnröhre ausgeführt würde.“

## 6. Das Nabelbläschen.

Das Nabelbläschen (*vesicula umbilicalis* s. *tunica erythroides*) ist die Darmblase (*vesica intestinalis*), in seiner Anlage schon im Ei des Eierstockes vorhanden, ist anfangs ein rundes Bläschen und enthält eine sehr geringe Menge einer mit Fetttröpfchen versehenen Flüssigkeit. Es steht anfangs mit dem Stamme der Frucht, in seiner ganzen Länge, in Verbindung, indem es in der Mittellinie an der Bauchseite die Bildung des Verdauungskanales bedingt. Später, wenn der Kanal zu einer Röhre geworden ist, tritt das Nabelbläschen mehr von der Frucht ab, und bleibt nur noch einige Zeit durch einen Gang, den Nabelbläschen-Darmgang (*ductus omphalo-entericus*), mit der Darmhöhle in Verbindung, bis auch dieser Gang zu einem dünnen, soliden Faden wird, der nachher ganz verschwindet. Das nun so weit isolirte, aber noch durch Gefässe mit der Frucht verbundene, und zwischen den Eihäuten liegende Nabelbläschen schwindet entweder auch bald, oder bleibt noch einige Zeit, oder es bleibt bis zur Reife der Frucht und wächst mit den übrigen Theilen des Eies. Es enthält zwei Blutgefässe, durch welche es noch mit der Frucht in Verbindung steht, sind: eine kleine Arterie, die aus einem Zweige der vorderen Gekrösarterie entspringt, und eine kleine Vene, die in die Pfortader der Frucht mündet; sie heissen Nabel-Gekrösgefässe (*vasa omphalo-mesenterica*). In der Höhle des Nabelbläschens ist eine, wahrscheinlich eiweissstoffige Flüssigkeit, die zur Ernährung der Frucht dient.

Bei den verschiedenen Hausthieren hat das Nabelbläschen eine verschiedene Form und Dauer.

a) Bei dem Pferde-Foetus\*) ist es oval, oder auch birnförmig, liegt

\*) Gurlt Atlas. Tab. 80. Fig. 1.

zwischen dem inneren und äusseren Blatte der Harnhaut und den zur Lederhaut gehenden Nabelgefässen. In der sechsten Woche ist es 22 Mm. lang und 13 Mm. breit, in der siebenten schon 34 Mm. lang und 24 Mm. breit, in der achten Woche 4 Cm. lang und  $2\frac{1}{2}$  Cm. breit; mit 13 Wochen ist es  $5\frac{1}{2}$  Cm. lang und 2 Cm. breit, und seine grösste Länge erreicht es in der fünfzehnten Woche, wo es 8 Cm. lang, aber nur 14 Mm. breit ist. Der zu einem Faden geschwundene Nabelblasen - Darmgang ist bis zur neunten Woche vorhanden, aber die Nabel - Gekrössgefässe bleiben bis zur sechsunddreissigsten Woche sichtbar.

b) Bei dem Foetus der Wiederkäuer ist das Nabelbläschen in der Mitte trichterförmig, und verlängert sich nach beiden Seiten hin als ein enger Kanal, hat aber die Länge des ganzen Eies, indem es die Harnhaut begleitet. An den Enden stirbt es zuerst ab, der mittlere trichterförmige Theil erhält sich länger, verschwindet jedoch viel früher, als bei dem Pferde-Foetus. Bei dem Rinds-Foetus von 28 Tagen ist es 12 Cm. lang, eben so bei dem 25 Tage alten Schaf-Foetus. In der achten Woche ist nur noch der mittlere Theil, welcher 6 Mm. lang und 4 Mm. breit ist, deutlich, denn die nach den Enden zu laufenden Kanäle sind ganz dünne solide Fäden.\*) Mit neun bis zehn Wochen ist nichts mehr vorhanden, auch die Nabel - Gekrössgefässe sind verschwunden.

c) Bei dem Foetus des Schweines ist das Nabelbläschen im Allgemeinen dem der Wiederkäuer ähnlich, nur ist der mittlere Theil grösser und trichterförmig; dieser ist bei dem 28 Tage alten Foetus 14 Mm. lang.

d) Bei dem Foetus der Fleischfresser\*\*) hat das Nabelbläschen die Form der Harnhaut der Wiederkäuer, denn es ist in der Mitte am breitesten und an beiden Enden verschmälert. Es wächst mit den übrigen Eihäuten, bleibt bis zur Reife der Frucht, und hat dann die Länge des Eies. Es ist sehr gefässreich, und die ihm eigenen Nabel - Gekrössgefässe können von der Frucht her injicirt werden.“

## 7. Die Frucht.\*\*\*)

„Um die Entwicklungsgeschichte der Frucht (*foetus s. embryo*) zu übersehen zu können, theilt man sie in Perioden, die zwar willkürlich angenommen sind, aber doch bestimmte Zeitabschnitte des Bildungslebens bezeichnen. Es sollen hier die von Burdach angenommenen 7 Perioden beibehalten werden.

### a) Erste Periode.

Sie umfasst bei allen Hausthieren die erste und zweite Woche der Empfängniss.

In dieser Zeit gelangt das Ei aus dem Eierstocke in die Gebärmutter, liegt in ihr ganz frei, nur von Schleim umhüllt, und hat bei Hunden am Ende der zweiten Woche 1 — 2 Mm. Durchmesser. Man unterscheidet schon zwei Häute an dem Ei, nämlich die äussere oder Schalenhaut, welche sich das äussere Blatt der Lederhaut bildet, und die innere oder Keimhaut.

\*) Gurlt Atlas. Tab. 80. Fig. 4.

\*\*) Gurlt Atlas. Tab. 79 Fig. 1.

\*\*\*) Gurlt Atlas. Tab. 81. sq. Supplem. Taf 2 — 6.



der sich die Frucht entwickelt; sie schliesst einen Tropfen Flüssigkeit. Ein dunkler Punkt liegt zwischen beiden Häuten; er besteht aus einem sehr kleiner Körner und heisst Keimfleck.

#### b) Zweite Periode.

Bei den Einhufern und Wiederkäuern die dritte und vierte Woche, beim Schweine die dritte und erste Hälfte der vierten Woche, bei den Fleischfressern die dritte Woche.

Die äussere Haut des Eies (Exochorion) erhält bei den Fleischfressern die Flocken, die später zur Bildung des Fruchtkuchens beitragen, und durch welche das Ei schon jetzt mit dem Mutterkuchen verbunden ist; bei den übrigen Thieren fehlen die Flocken.

In dem Fruchthofe der Keimhaut zeigt sich die erste Spur der Frucht, zwar als ein in der Querachse des Eies liegender Streifen, welcher früher Primitivstreifen (von Bär) hiess, jetzt Primitivrinne (Reichert, Schaff) genannt wird. Aus diesem entsteht an jeder Seite eine Rückenrinne, durch welche die erste Anlage zum Rücken der Frucht gegeben ist, in die sich beide nach der Mittellinie und oben biegen, und den Kanal für das Rückenmark bilden. Ehe aber das Rückenmark entsteht, zeigt sich zwischen den Rückenplatten ein dunkler Streif, der am vorderen Ende mit einem Knopfe endigt und Rückensaite (*chorda dorsalis*) genannt wird. Die Rückensaite ist der Anfang der Wirbelkörper. Die Rückenfläche der Frucht liegt oben, die Bauchfläche unten auf der Keimhaut.

1. Der Embryo des Hundes ist mit 18 Tagen 4 Mm. lang, mit der Keimhaut noch innig verbunden, und ganz gerade. Die Rückenplatten haben sich noch nicht in der Mittellinie vereinigt, sondern die Mittellinie ist noch durchsichtig. Sie gehen geschlängelt in das Kopfende über, und bilden dort Zellen für die Gehirnthteile. An jeder Seite liegen viereckige Körperchen in der Länge nach, es sind die Rudimente der Wirbelbogen. Vom Kopfende, welches etwas breiter ist, als das Schwanzende, schlägt sich ein häutiger Fortsatz, die Kopfkappe oder Kopfscheide, herab. Eingeweide sind noch nicht vorhanden.

Mit 19 — 20 Tagen ist der Hunde-Embryo 6 — 7 Mm. lang, gekrümmt, die Keimhaut mehr gesondert, und auf einer Seite liegend. Der Kopf ist schon mehr abgesetzt, nach vorn gekrümmt, hinter ihm liegen vier kleine Kiemenfurchen und eben so viel Wülste an jeder Seite, die sogenannten Kiemenspalten und Kiemenbogen. Das Herz, zum Theil vom übergebogenen Kopf bedeckt, ist ein gekrümmter Schlauch, der aus einer Kammer und einer Vorhofkammer besteht, und noch ganz durchsichtig ist. Das Herz giebt eine Arterie ab, und nimmt eine vordere und hintere Vene in den Vorhof auf. Die Darmblase oder Darmblase tritt in ihrer ganzen Länge in den Stamm der Keimhaut ein und bildet eine Rinne, aus welcher der Verdauungskanal entsteht. Am Schwanzende ist eine dünne Haut nach vorn umgeschlagen, welche die Schwanz-

kappe oder Schwanzscheide darstellt; unter ihr tritt die Harnhaut ein kleines Bläschen hervor.

Mit 21 Tagen zeigen sich am Kopfe zwei dunkle Kreise, die Augen, hinter ihnen die Ohren als zwei kleine Vertiefungen. Der Verdauungskanal ist in Schlund, Magen und Darm abgetheilt; der letzte macht eine Schlinge, die bis an die Nabelscheide reicht, und mit der zurückgezogenen, und lappig geformten Nabelblase verbunden ist. Der Verbindungsgang ist aber dünn und kurz. Die Wolff'schen Körper oder falschen Nieren sind in der Entwicklung begriffen. Die Gliedmaassen sprossen als kleine Stümpfchen hervor.

2. Der Embryo des Schweines ist mit 21 Tagen 6 Mm., mit 24 Tagen an 12 Mm. lang; das Nabelbläschen ist jetzt am grössesten, die Verbindung mit der Darmschlinge besteht noch.

3. Der Embryo des Schafes ist mit 18 Tagen 6 Mm. lang, noch gerade, aber schon am folgenden Tage stark gekrümmt; mit 23 Tagen zeigen sich die Gliedmaassen. Er ist mit 25 Tagen 1 Cm. lang; die Augen zeigen sich, Ohren und Mund fehlen noch, an jeder Seite des Halses sind vier sogenannten Kiemenspalten, von welchen die zweite von vorn die grösste ist. Die vier Gliedmaassen sprossen an den Seiten hervor, jede etwa 6 Mm. lang und 1 Mm. breit; die Seitenwände der Rumpfhöhlen sind sehr dünn und die Höhlen sind durch eine dünne Haut geschlossen. Das Schwanzknorpel ist deutlich. Das Herz ist 2,5 Mm. lang und 1,5 Mm. breit, besteht aus zwei Kammern und zwei Vorhöfen mit Herzohren. Die Lungen sind zwei hinter dem Herzen liegende Kugeln. Die Leber liegt unmittelbar hinter dem Herzen, denn das Zwerchfell fehlt noch, und sie hat 3 Mm. im Querdurchmesser. Der Magen ist noch nicht deutlich gesondert, und der Darm mit einer Schlinge an den Nabel, wo er durch einen offenen Gang mit der Nabelblase verbunden ist. Die Wolff'schen Körper sind 6 Mm. lang und reichen bis an das Herz. Die Nabelgefässe und die Harnschnur sind vorhanden, aber die Harnblase ist noch nicht deutlich zu erkennen. Zwei noch trennte, aber nahe zusammenliegende Rückenmarksstränge schimmern durch die Haut. Andere Organe fehlen noch. Das Ei ist 39 Cm. lang.

4. Der Embryo des Rindes hat mit 28 Tagen eine Länge von 1,5 Cm., gleicht aber in seiner Entwicklung dem 25 Tage alten Schaf-Embryo vollkommen.

### c) Dritte Periode.

Die dritte Periode umfasst die fünfte bis achte Woche bei den Hufern und dem Rinde, die fünfte, sechste und erste Hälfte der sechsten bei dem Schafe und der Ziege, die letzte Hälfte der vierten, fünfte und erste Hälfte der sechsten Woche bei dem Schweine, die vierte Woche bei den Fleischfressern.

1. Mit 22 — 23 Tagen ist der Embryo des Hundes 12 Mm. lang; der Kopf ist besser abgesetzt, an den Augen ist die Aderhaut als schwarzer Ring deutlicher, die äusseren Ohren fehlen zwar noch, aber die Stellen sind an-

net. Die Mundspalte reicht bis fast an die Ohrstellen, die Zunge ist vorn nicht frei, der Gaumen gespalten, die Nasenlöcher sind am unteren Rande ebenfalls gespalten, die Lippen und Wangen sind noch nicht hervorgewachsen. Die Rumpfwände sind zwar etwas höher, aber erreichen sich bei weitem nicht in der Mittellinie; die Rippen und Wirbel sind durchsichtige Knorren. Kehlkopf und Luftröhre sind in der Anlage vorhanden, aber noch häutig. Die Lungen sind noch zwei kleine, runde Knötchen.

Herz deutlich mit Kammern und Vorhöfen, 3 Mm. lang. Die Leber 3 Mm. breit, und reicht von einer Bauchwand zur anderen; Magen gestreckt, 3 Mm. im Quer-, 1,5 Mm. im Längendurchmesser der Frucht; Milz und Netze sind nicht zu erkennen. Der gleichförmige Darm bildet eine 3 Mm. lange Schlinge in der Nabelscheide, ist aber nur noch durch einen sehr dünnen Faden mit der Nabelblase verbunden, After noch nicht angedeutet. Wolffschen Körper sind über 6 Mm. lang, und haben deutliche Gänge; Geschlechtstheile und Harnorgane fehlen; äussere Geschlechtstheile bestehen aus einem kleinen Hautfortsatze.

Gliedmaassen fast 2 Mm. lang, am Ende breit, rund, die Zehentheile durch schwache Striche angedeutet.

Mit 24 — 25 Tagen ist der Embryo 2 — 3 Cm. lang;\*) der Antlitztheil des Kopfes fängt an hervorzuwachsen; die äusseren Ohren sind kleine, innen häutige Hautfortsätze; die Augenlider erreichen kaum die Hornhaut, bilden nur den Augenwinkel. Der untere Rand der Nasenlöcher ist zusammenhängend, die Zunge ist breit, vorn frei, der Gaumen noch gespalten. Die Gehirnthteile sind getrennt, und die Masse ist dicht — Die Brusthöhle ist geschlossen; das Herz zeigt den Unterschied der Kammern deutlich; die Lungen sind in Lappen getheilt; jede ist 5 Mm. lang. Die Thymus und Schilddrüse sind vorhanden, die erste fast kugelig; das Zwerchfell ist häutig.

Die Bauchwände sind auch mehr hervorgewachsen, aber der Nabelring ist noch weit, denn der Darm liegt noch mit einigen Schlingen in der Nabelscheide. Magen und Leber etwas grösser; die Milz erscheint, und ist 2 — 3 Mm. lang; der After ist noch geschlossen. Die Wolffschen Körper sind mehr dem Becken hin- und zurückgezogen, Nieren und Nebennieren treten hervor; Harnblase, innere und äussere Geschlechtstheile fangen an sich zu entwickeln.

Die Gliedmassen fangen an sich zu gliedern, sind 4 bis 6 Mm lang; die Zehen sind durch kleine Kerben angedeutet, an den Enden noch rund.

Mit 26 — 28 Tagen ist der Embryo 4 — 4½ Cm. lang; das Antlitz ist der Hirnschädel deutlich abgesetzt, die Augenlider bedecken die Hornhaut, die Gaumenspalte ist geschlossen. Die Verknöcherung beginnt überall, mit Ausnahme der Zehenglieder, der Vorder- und Hinterfusswurzel: das Brustbein hat keine Längenspalte, aber die Wirbelbogen sind bis an den Atlas noch gespalten. Die Muskeln sind deutlich zu erkennen, eben so die Nerven und

\*) Der Unterschied in der Länge des Embryo richtet sich nach der Grösse der Race.

Gefäße. Der Darm scheidet sich in den engen und weiten, der Blinddarm in an 2 Mm. lang, nicht gewunden; die Bauchspeicheldrüse und die Speicheldrüsen beginnen ihre Entwicklung; das Geschlecht ist zu erkennen.

2. Der Embryo des Schweines ist mit 28 Tagen 18 Mm., mit 34 Tagen gegen, mit 37 Tagen etwas über 3 Cm. lang.

3. Der Embryo des Schafes erreicht in der fünften Woche eine Länge von 18 — 22 Mm. und gleicht in der Entwicklung seiner Theile dem Hunde-Embryo von 24—25 Tagen.

In der sechsten Woche wächst der Embryo von 24 bis zu 28 Mm. in der siebenten bis 30 Mm und steht in der Entwicklung dem Hunde-Embryo von 26 — 28 Tagen gleich.

4. Der Rinds-Embryo ist mit 6 Wochen 14—16 Mm. lang, und verhält sich in der Entwicklung des Körpers wie der Hunde-Embryo von 22—24 Tagen; an dem Magen ist erst der Labmagen deutlich, die übrigen Abtheilungen fangen an sich zu entfalten; die Nieren sind vorhanden, 1,5 Mm. lang.

Mit 7 Wochen ist der Fötus 24 — 30 Mm. lang, und gleicht übereinstimmend dem Hunde-Embryo von 24—25 Tagen. und dem Schaf-Embryo von 5 Wochen; die Euter oder Brüste sind im Entstehen, und durch vier kleine Grübchen an erhabenen, kreisförmigen Rändern, angedeutet. Jede Niere ist über 1 Mm. lang, und die Harnleiter sind zu erkennen.

Mit 8 Wochen ist der Embryo an 6—6,5 Cm. lang, in der Entwicklung dem Hunde-Embryo von 26 — 28 Tagen und dem Schaf-Embryo von 6 Wochen gleich. In der Entwicklung des Skelets ist hier aber der Unterschied zu bemerken, dass das Brustbein mit 7 Wochen nur an den Enden vereinigt, in der Mitte aber noch mit einer Längenspalte versehen, und in der achten Woche erst geschlossen ist. In dieser Zeit sind auch die Wirbelbogen nur am hinteren Ende der Wirbelsäule noch gespalten. Die Windungen des Grimmdarms fangen an sich zu gestalten. Die Thymus ist weit aus der Brust hervorgewachsen und reicht bis an den Kehlkopf.

5. Der Pferde-Embryo ist mit 6 Wochen ungefähr 4 Cm. lang, mit 7 Wochen 5 Cm., und mit 8 Wochen an 7 Cm. lang. In der Entstehung und Ausbildung der Körpertheile gleicht er im Wesentlichen dem Rinds-Embryo in den verschiedenen Altersperioden, aber das Brustbein ist in der sechsten Woche schon geschlossen, der Blinddarm hat noch nicht den bei dem entwickelten Thiere vorhandenen Blindsack, sondern die Spitze liegt rückwärts und ist der weiteste Theil, er verhält sich daher in dieser Periode wie der Blinddarm der Wiederkäuer.

#### d) Vierte Periode.

Bei den Einhufern die neunte bis dreizehnte Woche, bei dem Rinde die neunte bis zwölfte Woche, bei dem Schafe und der Ziege die letzte Hälfte der siebenten Woche, die achte und neunte Woche; bei den Schweinen die letzte Hälfte der sechsten Woche, die siebente und die erste Hälfte der achten Woche; bei den Fleischfressern die fünfte Woche.

1. Der Embryo des Pferdes ist mit 9 Wochen ungefähr 8 Cm. lang. Kopf ist gut geformt, fast 2,5 Cm. lang, die Ohren sind noch sehr klein, Gänge in der Ohrspeicheldrüse sind noch deutlich zu sehen.

Kehlkopf und Luftröhre fangen an knorpelig zu werden, die Lungen, das Herz und die Thymus sind nur wenig grösser, als in der achten Woche, auch Verdauungsorgane sind nur wenig gewachsen; die Nieren und Nebennieren treten immer mehr hinter den Wolff'schen Körpern hervor, jeder der letzten ist zwar noch 8 Mm. lang, aber er liegt fast hinter der Niere. Die Hoden und Eierstöcke sind von den Wolff'schen Körpern mehr gesondert, 7 Mm. lang, jedoch sind die Nebenhoden und Saamenleiter noch nicht deutlich.

Mit 10 Wochen ist der Embryo etwa 9 Cm. lang, aber in der Entwicklung der Theile nur wenig vorgeschritten. Die inneren und äusseren Geschlechtstheile treten mehr hervor, die Muttertrompeten sind aber von den Hörnern der Gebärmutter noch nicht scharf abgesetzt; die Zitzen bilden sich an den Seiten. Die vorderen Gliedmaassen sind vom Ellenbogenhöcker bis zur Zehe etwa 2,5 Cm. lang, die Hufe fangen an sich zu bilden.

Mit 11 Wochen hat der Embryo eine Länge von 10,5 Cm., mit 12 Wochen erreicht er 12 Cm., und mit 13 Wochen an 14 Cm. lang. Der Kopf ist nun fast 3 Cm. lang, die Ohrspeicheldrüse ist eine zusammenhängende Masse, an welcher die kleinen Gänge nicht mehr zu erkennen sind. Die Nasenlöcher sind noch durch ein Häutchen geschlossen, aber am Ende der Periode schon wieder offen. Das Skelet ist bis auf die zuletzt verknöchernden Enden der Knochen und bis auf die Vorder- und Hinter-Fusswurzel, die Kronenbeine und die Lendenbeine vollständig. Die Lungen sind noch blasig, die Thymus ist klein, nur 6 Mm. lang, 3 Mm. breit. Die Leber noch gross, Magen und Milz sind mehr gewachsen, auch die Bauchspeicheldrüse zeigt sich deutlicher. Die Wolff'schen Körper sind ganz verschwunden. Der Blinddarm erhält die bei den Einhufern eigene Form und Lage. Die Hoden sind über 1 Cm. lang und 7 Mm. breit, die äusseren Geschlechtstheile sind gut geformt. Die vorderen Gliedmaassen sind bis zum Ellenbogenhöcker über 4,5 Cm. lang.

2. Der Rinds-Embryo ist mit 9 Wochen 8 Cm., und mit 10 Wochen 10 Cm. lang, und gleicht in der Entwicklung der Theile dem eben so entwickelten Pferde-Embryo. In diesen Wochen bleibt die Mundspalte durch ein dünnes Häutchen geschlossen, eben so bleiben es die Nasenlöcher. Die vier Abtheilungen des Magens haben sich deutlich gesondert, und es hat sich besonders der Pansen mehr vergrössert, so dass er jetzt grösser als der Labmagen ist; der Pansen ist nämlich 1,4 Cm. lang und 1 Cm. breit, der Labmagen nur 1 Cm. lang und 6 Mm. breit. Die Windungen des Grimmdarmes sind noch nicht regelmässig.

Mit 11 Wochen ist der Embryo 11 Cm lang, in allen Theilen etwas grösser als mit 10 Wochen, die Windungen des Grimmdarms sind nun regelmässig und durch das Gekröse in ihrer Lage befestigt.

Mit 12 Wochen ist der Embryo 14 Cm. lang und dem des Pferdes von 10 Wochen gleich; aber die inneren Geschlechtstheile sind viel kleiner, als

bei jenem, denn der Hode ist nur 5 Mm. lang und 2 Mm. dick, die falsche Saamenblase ist kaum 2 Mm. lang, und die Cowper'sche Drüse ist nur ein Punkt. Dagegen ist die Thymus viel grösser, nämlich 3,3 Cm. lang, und in der Brust 3 Mm. breit.

3. Der Embryo des Schafes und der Ziege ist mit 8 Wochen ungefähr 5 Cm., und mit 9 Wochen ungefähr 9 Cm. lang; in der Entwicklung der Körpertheile gleicht er dem Rinds-Embryo in dieser Periode, nur mit dem Unterschiede, dass jener im Alter eine Woche voraus ist. Die Nasenlöcher sind in dieser Periode geschlossen.

4. 5. Der Embryo des Schweines ist am Ende der Periode 8 Cm. lang, der Fleischfresser ungefähr 6 — 7 Cm. lang.

#### e) Fünfte Periode.

Diese Periode umfasst bei den Einhufern die Zeit von der vierzehnten bis zur zwei und zwanzigsten Woche; bei dem Rinde von der dreizehnten bis zur zwanzigsten Woche, bei dem Schafe und der Ziege die zwanzigste bis zur ersten Hälfte der dreizehnten Woche; bei dem Schweine die letzte Hälfte der achten Woche; die neunte und zehnte Woche; bei den Fleischfressern die sechste Woche.

1. Der Embryo des Pferdes wächst in dieser Periode von 14 bis zu 33 — 37 Cm. Er wird in der vierzehnten und fünfzehnten Woche in jeder Woche ungefähr 1,3 Cm, in den übrigen in jeder ungefähr 2,7 Cm. länger. Zu den äusserlich bemerkbaren Veränderungen in diesem Zeitraume gehört das Erscheinen der Haare; in der siebzehnten Woche zeigen sich nämlich die ersten Sprösschen derselben an den Lippen, und in der zwei und zwanzigsten Woche sind die Lippen schon dicht mit Haaren besetzt, auch zeigen sie sich an den Augenlidern und über ihnen, da, wo bei den Menschen die Augenbrauen sind; auch an der Schwanzspitze. Mit dem Erscheinen der Haare findet sich auch Flüssigkeit im Magen, und es scheint, dass der Embryo in dieser Zeit anfängt, das Schafwasser zu verschlucken; am Ende dieser Periode findet sich auch schon der erste Koth (Meconium\*) im dicken Darne, welcher nun auch die Einschnürungen und Auftreibungen, durch Verkürzung der Längenfaser, erhält. Jetzt ist der Hode jetzt gegen 4 Cm. lang, 2,5 — 3 Cm. dick. Der Eierstock 3 Cm. lang und 2 Cm. dick. Die äusseren Geschlechtstheile sind vollständig geformt.

2. Der Embryo des Rindes erreicht in dieser Periode eine Länge von 14 bis zu 31 Zoll, und wächst in demselben Verhältnisse wie der Pferde-Embryo. Die Haare erscheinen mit 18 Wochen.

Der Pansen und die übrigen Abtheilungen des Magens sind in der zwanzigsten Woche mit Flüssigkeit angefüllt. Die Hoden steigen schon im Anfang der achtzehnten Woche in den Hodensack herab, sind aber noch sehr klein, denn am Ende dieser Periode ist jeder Hode nur 10 bis 12 Mm. lang, 6 Mm. dick.

\*) το μήκωνιον, der erste Koth der Kinder.



4–6 Mm. dick. Jeder Eierstock ist 8 Mm. lang und 4 Mm. dick; die Muttertrompeten sind deutlich geschlängelt.

3. Der Embryo des Schafes und der Ziege ist am Ende der Periode ungefähr 16 Cm. lang. Die Augenwimpern fehlen noch, aber die Meibom'schen Drüsen sind deutlich zu sehen; die Thränendrüse ist vorhanden und besteht aus locker zusammenhängenden Läppchen, das innere Ohr ist in der dreizehnten Woche in allen seinen Theilen gebildet, aber noch knorpelig. Das grosse Gehirn ist noch ohne Windungen.

4. Der Embryo des Schweines erreicht in dieser Periode eine Länge von 13 Cm.

5. Der Embryo der Fleischfresser ist mit 6 Wochen ungefähr 8 Cm. lang.

#### f) Sechste Periode.

Sie dauert bei dem Pferde von der drei und zwanzigsten bis zur vier und zwanzigsten Woche, bei dem Rinde von der ein und zwanzigsten bis zur zwei und dreissigsten Woche, bei dem Schafe und Ziege die letzte Hälfte der dreizehnten bis zur achtzehnten Woche, bei dem Schweine die elfte bis zur ersten Hälfte der fünfzehnten Woche, bei dem Hunde die siebente und achte Woche, bei der Katze die siebente Woche.

1. Der Pferde-Embryo wächst in dieser Periode in jeder Woche ungefähr 2,5 Cntr. und ist am Ende derselben 67 — 70 Cntr. lang. Die Haare sprossen in der vier und dreissigsten Woche auch am Kamm und treten hervor. Der Darmkanal erweitert sich, der Blind-, Grimm- und Mastdarm sind mit Meconium angefüllt. Die Hoden treten am Ende der Periode näher an den Bauchring, jeder ist noch über 4 Cm. lang, und über 3 Cm. dick. Der Hodensack ist noch flach. Die Nabel-Gekrösgefässe sind noch als dünne Fäden vorhanden.

2. Der Rinds-Embryo wächst in demselben Verhältnisse, und ist mit drei und dreissig Wochen 60—63 Cm. lang. Am Kopfe ist die grosse Fontanelle geschlossen, d. h. verknöchert; die Schneide- und Backenzähne sind durchgebrochen, die Dornfortsätze an den Rückenwirbeln sind mit den Bogenfortsätzen verschmolzen, die der Lendenwirbel sind noch knorpelig; die Endstücke der Röhrenknochen, die Knochen der Vorder- und Hinter-Fusswurzel und die Kniescheibe fangen an zu verknöchern, jedoch ist das Sprung- oder Ferrenknochen fast ganz verknöchert.

3. Der Embryo des Schafes ist am Ende ungefähr 18 Cm. lang, der Embryo der Ziege ist kleiner, weil dieses Thier gewöhnlich zwei Junge trägt.

4. Der Embryo des Schweines wird ungefähr 8 Cm. lang.

5. Der Embryo des Hundes ist mit 8 Wochen ungefähr 13 Cm. lang, der Embryo der Katze hat mit 7 Wochen ungefähr 10,5 Cm. Länge. Der ganze Körper ist mit dünnen Haaren bedeckt. Die Krallen sind fest. Die Augenlider sind verbunden, die Röhre im äusseren Ohr fehlt noch. Die Thymus ist 12—14

Mm. lang, und ragt nur wenig aus der Brusthöhle hervor. Die Hoden liegen noch in der Bauchhöhle, jeder ist 3 Mm. lang und 2 Mm. dick.

### g) Siebente Periode.

Bei dem Pferde umfasst sie die Zeit von der fünf und dreissigsten bis zur acht und vierzigsten Woche, bei dem Rinde von der drei und dreissigsten bis zur vierzigsten Woche, bei dem Schafe und der Ziege von der neunzehnten bis zur zwei und zwanzigsten Woche, bei dem Schweine die letzte Hälfte der fünfzehnten und die sechzehnte Woche, bei dem Hunde die neunte, und bei der Katze die achte Woche, bei allen Thieren reicht sie also bis zur Geburt.

1. Der Pferde-Embryo wächst in dieser Periode in jeder Woche auch ungefähr 2½ Cm. und ist mit 48 Wochen 1 Met. und darüber lang. Das Skelet wird fester, aber mit 38 Wochen sind die Dornfortsätze an den Rückenwirbeln mit den Bogen noch nicht verschmolzen, die Knochen der Vorder- und Hinter-Fusswurzel und die Kniescheibe sind noch knorpelig, auch die Kronenbeine sind nur wenig verknöchert. Die Hoden treten gegen das Ende der Periode aus der Bauchhöhle, jeder ist über 6,5 Cm. lang, und über 4 Cm. dick. Daher sind die Bauchringe sehr weit.

2. Der Rinds-Embryo ist mit 40 Wochen an 80 Cm. lang, indem er in dieser Periode auch 2,5 Cm. wöchentlich gewachsen ist.

3. Der Embryo des Schafes ist mit 22 Wochen 48 Cm., der Embryo der Ziege 31—33 Cm. lang, wenn zwei vorhanden sind; ist nur ein Embryo in der Gebärmutter, so ist er auch an 48 Cm. lang.

4. Das neugeborene Schwein ist ungefähr 24—26 Cm. lang.

5. Der Embryo des Hundes ist mit 9 Wochen 16—21 Cm., der Embryo der Katze mit 8 Wochen 13—14 Cm. lang.

Bei dem Pferde liegt die Frucht anfangs in dem Körper, und später auch in dem einen Horne des Fruchthälters, und zwar so, dass der Kopf nach hinten, die hinteren Füße mehr nach vorn liegen, alle Theile sind gleichmässig gekrümmt. Bei den Wiederkäuern findet sich die Frucht in dem einen Horne, in der letzten Zeit auch im Körper, aber die Eihäute erstrecken sich auch in das zweite Horn.

Bei dem Schweine, dem Hunde und der Katze liegt gewöhnlich nur eine Frucht in dem Körper des Fruchthälters, die übrigen liegen in den Hörnern und zwar so, dass jede von der andern durch eine kleine Einschnürung geschieden ist.“

# IV. Gefässlehre.

Bearbeitet von **Müller.**

---

## Allgemeines.

Die Gefässlehre (*angiologia*) beschreibt das Blutgefässsystem und das Lymphgefässsystem.

Zu dem Blutgefässsystem gehören: das Herz (*cor*) und die Blutgefässe (*vasa sanguifera*). Das Herz, das Centralorgan des Systems, ist ein hohler Muskel, welcher, einer Druckpumpe vergleichbar, den ersten Anstoss der Blutbewegung giebt; die Gefässe bilden ein vom Herzen entspringendes und im Herzen endendes Röhrensystem, in welchem das Blut sich bewegt, und verfallen in folgende drei Abtheilungen:

1. Gefässe mit centrifugaler Stromrichtung, d. h. Gefässe, in denen das Blut von dem Herzen nach den verschiedenen Theilen des Körpers strömt — Pulsadern, Schlagadern, Arterien (*arteriae*).

2. Gefässe mit centripetaler Stromrichtung, in denen das Blut von den verschiedenen Körpertheilen nach dem Herzen zurückkehrt, — Blutadern, Venen (*venae*).

3. Gefässe, welche zwischen Arterien und Venen eingeschoben den Uebergang des Blutes aus den ersteren in die letzteren vermitteln und wegen ihres geringen Durchmessers Haargefässe, Capillaren (*vasa capillaria*) genannt werden.

Das Lymphgefässsystem besteht aus den Lymphgefässen, Lymphdrüsen und Lymphfollikeln. Die Lymphgefässe (*vasa absorbentia, serosa s. lymphatica*) — Saugadern — bilden ein System von Kanälen, durch welche der Ueberschuss an Flüssigkeit in den Geweben und Körperhöhlen — Lymphe (*lympa*) — resp. das flüssige Product der Verdauung — Milchsaft, Chylus

(*chylus*) — dem Blute zugeführt wird. Je nachdem die Lymphgefässe Lymph oder Chylus enthalten, werden sie, obgleich sie sich sonst weder im Bau noch in der Anordnung wesentlich unterscheiden, speciell als Lymphgefässe oder Chylusgefässe bezeichnet. In die Bahnen der Lymphgefässe sind grössere oder kleinere drüsenartige Knoten — die Lymphdrüsen (*glandulae lymphaticae s. conglobatae*) — und Lymphfollikel (*folliculi*) — eingeschoben; schliesslich münden die Hauptstämme des Lymphgefässsystems in die linke, resp. rechte Achselvene, ausser diesen Einmündungsstellen stehen die Lymphgefässe mit dem Blutgefässsystem in keiner directen Verbindung.

Die Structur des **Herzens** stimmt im Wesentlichen mit derjenigen der Skeletmuskeln überein. Der Herzmuskel ist jedoch nicht wie die letzteren dem Einflusse des Willens unterworfen, und die quergestreiften Primitivbündel des Herzens unterscheiden sich von denen der Skeletmuskeln durch den geringen Querdurchmesser, durch das häufige Vorkommen von schrägverlaufenden Verzweigungen, welche benachbarte Muskelfasern mit einander verbinden, so dass die Primitivbündel des Herzmuskels gleichsam ein dicht gedrängtes Netzwerk bilden, und ausserdem durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Sarcolemma, welches nur eine ungemein zarte, sehr schwer nachzuweisende Grenzschicht darstellt und dessen Vorhandensein zum Theil überhaupt bestritten wird. Unmittelbar unter der Haut, welche die Herzhohlräume bedeckt, findet sich — am deutlichsten bei dem Rinde — das Netzwerk der Purkinjeschen Fasern. Letztere werden als Muskelfaserzüge angesehen, in denen die embryonale Zellenform der Muskelfasern bestehen blieb.

Die **Arterien** bestehen aus dem System der Lungenarterie, welche aus der rechten, und dem der Aorta, welche aus der linken Kammer des Herzens entspringt. In beiden Systemen sind die Arterien elastische und contractile Röhren, deren Wände von drei nicht scharf getrennten, sondern merklich in einander übergehenden Hauptschichten gebildet werden. Die drei Häute sind:

1. Die innere Haut (*tunica intima*). Dieselbe ist sehr dünn und lässt sich nur schwierig in Form feinsten, farblosen, durchscheinender Fetzen, welche sich an den Rändern leicht umrollen, von der inneren Oberfläche der Arterien ablösen. Die dem Lumen der Gefässe zugewendete freie Fläche wird von der Gefässepithel — dem Endothelrohr — bedeckt, welches aus einer einfachen Lage länglich spindelförmiger oder mehr unregelmässig vieleckiger Zellen mit meist undeutlichen rundlichen oder länglichen Kernen zusammengesetzt ist. Nach aussen von dem Endothelrohr folgt eine dünne, sehr leicht zerreisbare aus elastischen Längsfasern bestehende Schicht — elastische Haut (Donders), elastische Längsfaserhaut (Remak) welche länglich runde oder unregelmässige Lücken besitzt — gefensterte oder durchbrochene Membran (Henle) und nach aussen ohne bestimmte Grenze in die mittlere Haut übergeht. Sie ist an zusammengezogenen Arterien häufig in sehr kleine Querschnitts- und Längenfältchen gelegt und erscheint äusserlich von einem dichten Netz feiner elastischer Fasern bedeckt.

2. Die mittlere Haut, Faserhaut, Muskelhaut (*tunica media, fibrosa s. muscularis*) — *tunica musculo-elastica* (Hyrtl) — besteht aus glatten spindelförmigen Muskelfasern, welche meist cirkelförmig um das Gefäss herumlaufen und in ein aus elastischem Gewebe gebildetes Netzwerk, dessen Fasern ebenfalls im Kreise verlaufen, eingebettet sind. An den grösseren Arterien liegen die Muskelfasern in mehreren Schichten übereinander und sind durch reichlicher vorhandenes elastisches Gewebe von einander getrennt; in den kleineren Gefässen werden die Muskelfasern durch eine feinkörnige, sparsam von elastischen Fasern durchzogene Binde substanz vereinigt. Die Muskelfasern sind in den kleineren Arterien verhältnissmässig sehr viel zahlreicher, nehmen jedoch in dem Maasse, wie die Arterien grösser werden, an Zahl ab und werden durch das stets massenhafter auftretende elastische Gewebe verdrängt, so dass die grössten Arterienstämme fast gar keine Muskelfasern enthalten. Ausser den cirkelförmig verlaufenden Muskelfasern enthalten die Arterien auch nicht selten in der Längenrichtung verlaufende Muskelfasern, welche namentlich in den Arterien der Baueingeweide vorhanden sind.

3. Die äussere Haut (*tunica adventitia externa s. cellularis*) besteht aus einem lockeren, jedoch zähen, an den kleineren Arterien verhältnissmässig reichlicher vorhandenen, mit elastischen Fasern gemischten Bindegewebe. Die elastischen Fasern nehmen nach aussen immer mehr ab, werden an den kleineren Arterien immer sparsamer und treten an den mittleren Arterien zu einer Membran — äussere elastische Haut (Henle) — zusammen.

Die äussere Haut dient nicht nur zur Verstärkung der Gefässwand, sondern auch zur Verbindung der letzteren mit benachbarten Geweben. Sie enthält die für die Gefässwand bestimmten Blutgefässe (*vasa vasorum*) und Nerven. Die arteriellen Gefässe, welche zum geringen Theile auch bis in die mittlere Haut eindringen, entspringen nicht aus der Arterie, deren Wände sie versorgen sollen, sondern von Aesten dieser oder einer benachbarten Arterie, die Venen münden in benachbarte Venen, die Nerven — Gefässnerven — stammen theils von dem Ganglien-, theils von dem Cerebro-Spinal-Nervensystem und lösen sich innerhalb der mittleren Haut zu einem dichten Netze äusserst feiner Fasern auf. Lymphgefässe sind in den Arterienwänden bisher nicht nachgewiesen. Die äussere Haut leistet bei den Unterbindungen der Arterien dem Unterbindungsfaden, welcher die beiden anderen Häute durchschneidet, allein Widerstand.

Die mittlere Haut ist die stärkste und verleiht den Arterienwänden die Eigenschaft der Elasticität und Contractilität; erstere macht sich am hervorragendsten in der grösseren, letztere in den kleineren Arterien bemerklich. In Folge der Elasticität ziehen sich Arterien, welche nur locker durch Bindegewebe mit benachbarten Geweben verbunden sind, nach beiden Seiten zurück, wenn sie durchschnitten werden. Da die Elasticität noch nach dem Tode fortbesteht, so erscheinen die Arterien des Cadavers blutleer und von geringerem Querdurchmesser\*). Die Contractilität bedingt, dass die Arterienwände sich

\*) Diese Erscheinung gab Veranlassung zu der Annahme, dass die Arterien bestimmt wären, Luft zu führen, und demnach zu der Bezeichnung dieser Gefässe als „Arterien.“

activ zusammenziehen und einen Druck auf die in den Gefässen enthaltene Blutsäule ausüben können, welcher der durch den Seitendruck des Blutes gegen die Gefässwand angestrebten Erweiterung des Gefässlumen entgegen wirkt. Die durch Zusammenziehung der Muskelfasern vermittelte Contractilität steht unter dem Einflusse der Gefässnerven — vasomotorischen Nerven — und ist daher nur während des Lebens, dann aber anscheinend continuirlich vorhanden; sie kann in Folge verschiedener Reize gesteigert werden und unter Umständen sich verringern. Durch die Elasticität und Contractilität der Arterienwand wird die stossweise intermittirend erfolgende Triebkraft des Herzens in eine gleichmässige ununterbrochen wirksame Triebkraft umgewandelt. Die durch die Druckpumpenwirkung des Herzens in die Arterien geworfene Blutwelle verläuft in der Richtung nach den Capillaren, dehnt während des Passirens die Gefässwände aus, welche nach dem Passiren der Blutwelle sich in Folge ihrer Elasticität zusammenziehen und einen das Blut forttreibenden Druck ausüben. Die durch das Vorbeipassiren der Blutwelle bedingte wechselnde Vergrößerung und Verkleinerung des Gefässlumens bedingt den Puls, welchen man fühlen kann, wenn man eine oberflächlich gelegene Arterie gegen einen Knochen andrückt oder eine tiefer gelegte Arterie zwischen die Finger nimmt.

Die aus dem Herzen entspringenden Arterienstämme theilen sich bald, die Stämme geben im weiteren Verlaufe unter spitzen, selten unter rechten oder stumpfen Winkeln Aeste ab, welche sich in gleicher Weise weiter verzweigen und in demselben Maasse einen geringeren Durchmesser annehmen. Das Lumen aller aus einem Stamme entsprungenen Aeste zusammengenommen bleibt jedoch grösser als das Lumen des Stammes. Mit der fortschreitenden Theilung werden die Wände der Arterien durch Verdünnung der mittleren Haut schwächer und nimmt namentlich das elastische Gewebe an Stärke ab und macht die durch das letztere bedingte gelbe Farbe der Arterien einer mehr röthlichen Farbe Platz. Selbst in Arterien von verhältnissmässig geringem Umfange behalten die Wände noch eine solche Stärke, dass die quer durchschnittene Arterie ein offenes Lumen zeigt.

Die grösseren Arterien, welche meist von Nerven begleitet werden, haben in der Regel eine geschützte Lage in der Tiefe der Gewebe und verlaufen um Verengerungen des Lumens und Zerrungen zu verhüten, vorzugsweise an der Beugeseite der Gelenke. Häufig ist der Verlauf ein mehr oder weniger geschlängelter, damit sich die Arterien den Lage- und Volumenveränderungen der Theile, welche sie mit Blut versorgen, accomodiren können, oder damit die Stromgeschwindigkeit des Blutes nach einem bestimmten Theile vermindert werde. Zu dem letzteren Zwecke lösen sich in selteneren Fällen die Arterien auch zu einem engmaschigen Gefässnetze auf, dessen Zweige wieder in kleinen Stämmen zusammentreten. Solche Gefässnetze werden ein Wundernetz (*rete mirabile*) genannt.

Ungemein häufig verbinden sich die Aeste desselben Stammes oder verschiedener Stämme; eine solche Verbindung, — Anastomose (*anastomosis*) — kommt mitunter auch zwischen grösseren Arterienstämmen in Form von Bögen zu Stande. Durch die Anastomosen wird es bedingt, dass eine durchschnittene Arterie von beiden Seiten her blutet, und dass in der Regel die Versorgung eines bestimmten Theiles mit Blut selbst dann noch fort dauert, wenn die Haupt-



terie unwegsam geworden ist. Der durch die Anastomosen vermittelte Collateral-Kreislauf sichert auch im letzteren Falle dem betreffenden Theil meistens die nöthige Zufuhr von Blut.

Die Venen bestehen aus denselben drei Hauptschichten wie die Arterien. Die Innenhaut kann leichter und in grösseren Fetzen abgetrennt werden, die Wänden des Endothelrohres sind meist vieleckig. Die elastische Innenhaut ist schwach, besteht aus einem Netzwerk von meist der Längenrichtung nach verlaufenden elastischen Fasern und zeigt nur an den grösseren Stämmen die Eigenschaften einer gefensterten Membran. Die mittlere, sehr dünne Haut enthält durch grössere Mengen Bindegewebe getrennte Muskelfasern, deren Verlauf in den verschiedenen Venen sehr von einander abweicht. Im Allgemeinen kommen jedoch ausser den cirkelförmig verlaufenden Fasern sehr viel verbreiteter als in den Arterien auch der Länge nach verlaufende elastische und Muskelfasern vor. Die äussere Haut ist in der Regel stärker als die mittlere, weicht jedoch im Uebrigen nicht wesentlich von der äusseren Haut der Arterien ab. Die Gefässe und Nerven der Venenwände verhalten sich wie in den Arterien. Wegen der geringen Entwicklung der mittleren Haut sind die Venenwände immer dünner als die Arterienwände, und fallen durchschnittene und blutleer gewordene Venen zusammen. Die Endstücke der Venen in der Nähe des Herzens enthalten quergestreifte Muskelfasern.

Die innere Haut bildet durch Faltungen die Venenklappen (*valvulae venarum*), welche meistens zu 2 oder 3 neben einander liegen, selten einzeln vorkommen und ähnlich der Anordnung der halbmondförmigen Klappen des Herzens die Form kleiner Taschen haben, deren freier Rand sich in der Richtung nach dem Herzen befindet. So lange die Venen nicht mit Blut überfüllt sind und die Blutströmung auf kein Hinderniss stösst, liegen die Klappen der Venenwand an, unter entgegengesetzten Umständen entfernen sie sich von den Wänden und bilden unvollkommene Scheidewände im Venenlumen, durch welche ein Rückstau des Blutes in der Richtung nach den Capillaren hin wesentlich verhindert wird. Die Venenklappen fehlen in den kleinsten Venen, in den Ästen der Hohlvenen, im System der Pfortader, in den Venen des Gehirns, Rückenmarks, der Lungen, Nieren, der Gebärmutter, des Euters, des schwammigen Körpers der Ruthe und des Kitzlers, der Knochen, sowie bei Pferden in den Venen der von dem Hornschuh eingeschlossenen Weichtheile; sie finden sich am reichlichsten in den Venen der Gliedmaassen, in denen das Blut gegen die Schwere in die Höhe steigen muss, und fehlen selten an den Stellen, wo eine kleinere Vene in eine grössere mündet oder zwei Venen sich verbinden.

Die kleinsten Venen fangen an den Capillaren an und vereinigen sich zu immer grösser werdenden Stämmen, bis endlich, entsprechend der Lungenarterie, 5—8 Lungenvenen in die linke und, entsprechend der Aorta, drei Venenstämme in die rechte Vorkammer des Herzens einmünden. Eine Ausnahme von der Regel, dass jene Vene in eine grössere resp. in das Herz mündet, macht die Pfortader, welche sich in der Leber zu einem Capillargefässnetz

auföst; aus letzterem entstehen die Lebervenen, in denen das durch die Pfortader zugeführte Blut seinen Weg nach dem Herzen fortsetzt. Trotz der dünnen Wände sind die Venen ziemlich widerstandsfähig; sie zerreißen selten und können sich in einem bedeutenden Maasse ausdehnen. In Folge der geringen Elasticität enthalten die Venen des Cadavers Blut.

Mit Ausnahme der Hautvenen begleiten die Venen in der Regel die Arterien; sie sind meistens in grösserer Anzahl vorhanden, von grösserem Durchmesser und liegen oberflächlicher als die entsprechenden Arterien. Nicht selten bilden die Venen wahre Geflechte; Anastamosen sind häufig, jedoch im Allgemeinen, namentlich bei kleineren Venen, weniger constant als die Anastamosen der Arterien. Nicht selten verbinden sich grössere Venen durch Quastäste. Die Venen geben die Grundlage der schwammigen oder erectilen Gewebe ab. Letztere bestehen aus sehr weiten, in eng an einander gedrängten Maschen angeordneten Venen, welche frei untereinander in Verbindung stehen und durch stärkere oder schwächere, in der Regel elastische oder Muskelfasern einschliessende Bindegewebszüge von einander getrennt werden. In die von den Venen der schwammigen Körper gebildeten Hohlräume dringt das Blut seltener (in dem fächerigen Blutleiter) aus Venen, meistens aus kleineren Arterien und im letzteren Falle ohne Vermittelung von Capillaren (schwammige Gewebe der Ruthe) ein. Die betreffenden Theile werden dann durch die stärkere Anfüllung mit Blut ausgedehnt und, wenn sie mit einer starken und ausdehnbaren Bindegewebsmembran umschlossen sind, in einen Zustand der Steifigkeit versetzt.

Die **Capillaren** bilden ein zwischen die Arterien und Venen eingeschobenes Gefässnetz, dessen Maschen bald weiter, bald enger sind, bald dichter, bald weniger dicht gedrängt liegen, in demselben Gewebe jedoch gewöhnlich aus nahezu gleich weiten Gefässen zusammengesetzt werden. Die Maschen des Capillargefässnetzes sind besonders dicht in den Lungen, in den Drüsen, Schleimhäuten, in den Muskeln, in der Haut, in der grauen Substanz des Gehirns und Rückenmarks, dahingegen sehr weit und sparsam in den Bändern und Sehnen; sie fehlen ganz in dem Horngewebe und im hyalinen Knorpel, besonders reich an Capillaren sind im Wachsthum begriffene Theile. Die Form der Maschen ist sehr verschieden, bald länglich viereckig (Muskeln), bald vieleckig (Haut u. s. w.). Das Rohr der feinsten Capillaren hat mindestens eine Weite, welche dem Durchmesser eines Blutkörperchens entspricht. Die Capillaren, welche sich ebenfalls erweitern und verengern können, gehen ohne scharfe Grenze in die Enden der Arterien und in die Anfänge der Venen über.

Abgesehen von der Milz, in welcher das Blut zum Theil zwischen den Arterienenden und Venenanfängen sich durch wandungslose Lücken — Capillar-Lacunen — fortbewegen soll (Frey), haben die Capillaren stets deutlich von dem benachbarten Gewebe abgesetzte Wände. Die feinsten Capillargefässe bestehen aus einer Membran, welche dem Endothelrohr der Arterien an die Seite gestellt werden kann und von einer einschichtigen Lage länglich spindelförmiger Zellen zusammengesetzt wird. Die stärkeren Capillaren wer-

in durch eine der inneren Gefässhaut entsprechende Membran gebildet und an den Uebergängen der Capillaren in die Arterien oder Venen lässt sich bereits eine äussere Gefässhaut unterscheiden, in welcher auch spindelförmige, in der Querrichtung des Gefässes angeordnete glatte Muskelzellen vorkommen.

Die Beschreibung der Capillaren ist nicht Gegenstand der Anatomie, sondern gehört in die Histologie, da die Capillaren dem blossen Auge nicht sichtbar sind.

Die **Lymphgefässe** können, da die Hauptstämme in die linke resp. rechte Achselvene einmünden, als ein Anhang des Blutgefässsystems, speciell zu den Venen, angesehen werden. Sie sind über den ganzen Körper verbreitet, finden sich besonders reichlich in der Haut, in den serösen Häuten und im Darmkanal, und es giebt im Allgemeinen nur wenige Organe (Horngewebe, Häute der Frucht), in welchen bisher Lymphgefässe nicht nachgewiesen worden sind. Man unterscheidet in der Regel die tiefliegenden und die oberflächlichen Lymphgefässe; erstere sind stärker und begleiten die in der Tiefe liegenden Blutgefässe, letztere sind zahlreicher und verlaufen unter der Haut, unter den Schleimhäuten und unter den serösen Häuten.

Die tiefliegenden Lymphgefässe entspringen in, aus Bindegewebe bestehenden Theilen der Organe als sehr kleine, unregelmässig gestaltete Lücken, welche häufig die Blutgefässe umgeben und in ähnlicher Art, wie das Lumen der Lymphgefässe selbst, von einem Endothel bekleidet werden. Die Lücken (Lymphräume) gehen in die feinsten Wurzeln der Lymphgefässe (Lymphcapillaren) oder auch in einander (Saftcanäle) über. Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen meistens in Form von Netzen, welche ausnahmsweise auch den Ursprung von tiefliegenden Lymphgefässen abgeben. Die Netze bestehen meistens in mehrfachen Schichten, welche aus engeren oder weiteren Röhren und aus kleineren oder grösseren Gefässen gebildet werden, übereinander. Die feinsten Lymphgefässanfänge des Brust- und Bauchfells haben in bestimmter Zahl und an wechselnden Stellen sehr kleine Oeffnungen (*stomatia*), durch welche eine directe Verbindung zwischen dem freien Raume der grossen Körperhöhlen und dem Lumen der Lymphgefässe hergestellt wird. Die Chylusgefässe entspringen in Form blindsackförmiger, von Blutgefässen umspinnener Ausbuchtungen (centrale Chylusräume), seltener in Form von Netzen an den Zotten der Darmschleimhaut.

Der Bau der Lymphcapillaren stimmt im Wesentlichen mit dem der feinsten Blutcapillaren, der Bau der grösseren Lymphgefässe mit dem der Venen überein. Auf die mit einer einschichtigen Endothellage bedeckte elastische Innenhaut folgt nach aussen eine, aus cirkelförmig verlaufenden elastischen und Muskelfasern gebildete mittlere Haut und dann eine äussere Haut, welche aus Bindegewebe mit sparsam eingesprengten elastischen Fasern besteht. Die Innenhaut bildet ganz in derselben Art, wie die der Venen Klappen, welche meist zu zweien neben einander angeordnet, in noch kürzeren Zwischenräumen aufeinander folgen, als in den Venen. Die Klappen sind auch in verhältnissmässig kleinen Lymphgefässen, dahingegen nicht in den Lymphcapilla-

ren vorhanden. Ebenso finden sich Klappen an den Stellen, wo die Hauptstämme des Lymphgefässsystems in die Venen münden. Durch die zahlreichen Klappen entstehen häufig in unregelmässigen Zwischenräumen Verengerungen und Erweiterungen, wodurch die Lymphgefässe ein perlschnurartiges Ansehen erhalten.

Die Wände der Lymphgefässe sind sehr dünn, so dass der gelbliche, den Chylusgefässen mitunter milchweisse Inhalt durch dieselben hindurchschimmert. Wegen der dünnen Wände fallen leere oder durchschnittene Lymphgefässe zusammen.

Die Lymphgefässe bilden zahlreiche Anastomosen und treten in derselben Art, wie die Venen zu immer stärkeren Stämmen zusammen; letztere laufen häufig längere Strecken neben einander und begleiten meistens die Venen sind jedoch stets in sehr viel grösserer Anzahl vorhanden als die letzteren.

Die Stämme der Lymphgefässe erhalten kleine Blutgefässe, wahrscheinlich auch Nerven, jedoch sind letztere noch nicht sicher aufgefunden worden.

Alle Lymphgefässe gehen, bevor sie die in die Venen mündenden Hauptstämme erreichen, durch mindestens eine, in der Regel durch mehrere Lymphdrüsen. Die Zahl der in dieselbe Lymphdrüse eintretenden Lymphgefässe (*vasa afferentia*) ist grösser, als die Zahl der austretenden (*vasa efferentia*), jedoch haben die letzteren einen stärkeren Durchmesser. Vor dem Eintritt in die Drüse theilen sich die Lymphgefässe in eine Anzahl kleine Aeste.

Die **Lymphdrüsen** kommen an bestimmten Körpertheilen als platt-rundliche oder eiförmige, in die Lymphgefässe eingeschobene gelbbraune, rothgelbe selten dunkel gefärbte Knoten von verschiedener Grösse vor und haben an den Stellen, wo die Lymphgefässe ein- und austreten, häufig einen mehr oder weniger deutlichen Ausschnitt (*hilus*). Sie werden von einer Bindegewebshülle umgeben, welche elastische und — namentlich bei dem Rinde — glatte Muskelfasern enthält und zahlreiche Fortsätze — Balken, Trabekeln — in das Innere der Drüse sendet. Das Parenchym der Lymphdrüsen zerfällt in die dunkeler gefärbte Rindensubstanz und in die hellere Marksubstanz. In der Rindensubstanz werden durch die von der Hülle ausgehenden Balken kleine rundliche, längliche oder vieleckige nicht vollkommen voneinander getrennte Hohlräume — Alveolen oder Follikel der Lymphdrüsen — gebildet, welche mit Lymphkörperchen ganz angefüllt sind. Von den Follikeln gehen Fortsätze in die Marksubstanz der Lymphdrüse — Markstränge, Markschläuche —, welche ein weitmaschiges Netzwerk zu bilden scheinen. Zwischen den Marksträngen bleibt ein ganz mit Lymphkörperchen angefülltes Kanalwerk — Lymphgänge, Lymphbahnen —, in welchem die Fortsätze der Balken verlaufen. Von letzteren gehen feine Fäden aus, welche in dem Inneren der Markstränge ein enges, ebenfalls mit Lymphkörperchen gefülltes Maschenwerk bilden. Die Blutgefässe verzweigen sich in den Marksträngen in Form von Netzen. Die in die Lymphdrüsen eintretenden Lymphgefässe verzweigen sich und verlieren schliesslich, indem sie in die Lymphgänge einmünden, ihre Wandungen. Es filtrirt mithin die Lymphe durch die

zelligen Inhalt der Markschräuche, ehe sie die Lymphcapillaren erreicht, welche die aus den Lymphdrüsen hervortretenden Lymphgefäße zusammensetzen. Bei diesem Hindurchfiltriren werden Bestandtheile des zelligen Inhaltes mit fortgerissen. Die Lymphdrüsen sind demgemäss bestimmt, die Lymphe mit Formelementen zu versehen.

Die an den Schleimhäuten, namentlich des Darmkanals und der Rachenhöhle, vorkommenden Lymphfollikel unterscheiden sich von den Lymphdrüsen hauptsächlich durch die geringere Grösse und stimmen im Uebrigen mit den Alveolen der Lymphdrüsen überein. Sie bestehen demgemäss aus einer Bindegewebshülle, deren Fortsätze im Inneren der Follikel kleine mit Lymphkörperchen angefüllte Hohlräume bilden. Die Peyer'schen Haufen (*plaques*) des Darmkanals sind Zusammenhäufungen einzelner (solitärer) Lymphfollikel. — s. Seite 408. —

Entwicklung des Blutgefässsystems. Schon in dem Fruchthofe sind Gefäße vorhanden, welche sich von dem letzteren auf den Körper der Frucht verbreiten. Die Art der Entwicklung der ersten Blutgefäße im Embryo ist noch nicht mit vollkommener Klarheit aufgeklärt worden. Man nimmt gewöhnlich an, dass die erste Anlage der Blutgefäße aus soliden, die Gewebe durchziehenden Zellenreihen besteht, welche sich allmählig differenzieren, so dass die in der Axe liegenden Zellen in die ersten Blutkörperchen, die in der Peripherie befindlichen in die Gefässwand umgewandelt werden. Die Gefäße selbst vermehren sich, indem zuerst solide, später hohl werdende Fortsätze sich von den bereits vorhandenen Gefässen erheben, welche mit Fortsätzen anderer Gefäße in Verbindung treten. Nach Untersuchungen von His entwickeln sich die ersten Gefäße des Embryo aus Intersegmentalgängen, welche mit einer einschichtigen Zellenlage bekleidet sind. Die Vermehrung der Gefäße kommt auch dadurch zu Stande, dass Ausläufer sternförmiger Bildungszellen mit schon vorhandenen Gefässen vereinigen, allmählig erweitern und in Gefässcapillaren wandeln (Koellicker). Durch Wachsen und auch durch Differenzirung der Wandungen nehmen die Gefäße im weiteren Verlaufe der Entwicklung den Character als Arterien oder Venen an. Die Lymphgefäße sollen sich in ähnlicher Weise, wie die Blutgefäße, entwickeln.

Das Herz entsteht bei dem Embryo der Hausthiere gegen das Ende der dritten oder Anfang der vierten Trächtigkeitswoche in Form eines einfachen Rohres, welches nach vorn mit zwei Arterien, nach hinten mit zwei Venen in Verbindung steht und schon frühzeitig rhythmische Zusammenziehungen wahrnehmen lässt. Indem das Rohr sich bei gleichzeitigem Wachsthum krümmt, wird das hintere Ende dem vorderen genähert. Eine Einschnürung deutet zuerst die Sonderung in eine obere und untere Abtheilung an, erstere entspricht den Vorkammern, letztere den Kammern. Die Scheidewand bildet sich zuerst in den Vorkammern, ist jedoch noch längere Zeit von einer Oeffnung durchbohrt; in der später sich entwickelnden Vorkammerscheidewand bleibt die als eirundes Loch bezeichnete Oeffnung bis zur Geburt bestehen. Bei dem 25 Tage alten Schafembryo ist das Herz etwa 1,5 Mm. lang, fast 2 Mm. breit und bereits in 2 Vorkammern und in 2 Kammern gesondert, ebenso verhält es sich mit dem Rindsembryo von 28 Tagen und bei dem Hundeembryo von 21 Tagen. Bei dem Pferdeembryo wächst das Herz von der sechsten Woche, in welcher es ungefähr 3,5 Mm. lang ist, bis zur 24. Woche 2,5, in den folgenden 4 Wochen 1 Mm. wöchentlich, so dass es in der 28. Woche 6,5 Cm. lang und fast 6 Cm. breit ist. Bei dem reifen Pferdefoetus ist das Herz fast 8 Cm. lang und 7 Cm. breit.

Aus dem vordersten Endtheil der ersten Anlage des Herzens — der Aortenzwiebel —

gehen zuerst zwei Arterien hervor, welche nach vorn einen Bogen bilden, in letzterem nach hinten umkehren und hinter dem Herzen in den Stamm der hinteren Aorta übergehen. Letzterer ist zuerst doppelt und verschmilzt dann zu einem Stamme.

In jedem Bogen entstehen während der weiteren Entwicklung noch vier in den sogenannten Kiemenspalten (Visceralbogen) verlaufende Bogen (Kiemenarterien), so dass im Ganzen fünf Bogen, jedoch niemals gleichzeitig vorhanden sind, da die vorderen in der Maasse schwinden, während die hinteren sich entwickeln. Zuletzt bleiben nur drei Bogen übrig, aus denen bleibende Arterien des Embryo entstehen. Der hinterste Bogen schwindet rechts, während er sich links in die Lungenarterie umwandelt. In dem Maasse, wie sich die Herzkammern von einander scheiden, spaltet sich der Aortenbulbus in die Aorta und in den Anfangstheil der Lungenarterie.

Die Venen des Körpers treten während der foetalen Entwicklung zuerst in 4 Stämme zusammen, von denen die linke und rechte vordere das Blut von dem Vordertheile, die linke hintere aus dem linken Wolffschen Körper, der rechte hintere aus dem Hintertheile des Körpers zurückführt. Der vordere und hintere Stamm jeder Seite verbinden sich in der Nähe des Herzens, und die so gebildeten beiden Stämme münden in den Vorkammertheil der Herzanlage ein. Mit der fortschreitenden Entwicklung verbinden sich die beiden vorderen Stämme, wodurch die vordere Hohlvene gebildet wird und zugleich hört die Verbindung mit dem an sich schon schwachen, linken hinteren Stamme auf. Der vordere Theil des letzteren schwindet bei den Pferden und Fleischfressern, der hintere Theil besteht aus halbunpaarigen Venen. Bei den Wiederkäuern und Schweinen mündet der linke Stamm dahingegen als halbunpaarige Vene in die rechte Vorkammer des Herzens oder in die vordere Hohlvene und giebt an dem oberen Rande der Leber einen Ast, welcher sich mit dem das Blut aus der Leber nach dem Herzen führenden Stamme (Lebervenenstamm) verbindet. Der Brusttheil des rechten hinteren Stammes schwindet bei Wiederkäuern und Schweinen, bleibt dahingegen bei den Pferden und Fleischfressern als unpaarige Vene bestehen.

## A. Blutgefässsystem.

### 1. Das Herz.

Das Herz (*cor*) ist ein dunkelrother, hohler, kegelförmiger Muskel, welcher äusserlich von dem Herzbeutel (*pericardium*), einem häutigen geschlossenen Sack, umgeben wird. Es füllt mit letzterem den mittleren Mittelfellsraum vollständig aus, wird durch die Lungen von den Wänden des Brustkastens getrennt, reicht von der dritten bis zur sechsten Rippe und liegt nicht genau in der Mittellinie; die Hälfte links von der Medianebene des Körpers ist etwas grösser. Das Herz wird durch die grossen Gefässstämme, welche es gleichsam aufgehängt ist, durch das Mittelfell und durch den Herzbeutel, namentlich durch die Anheftung des letzteren am Brustbein, in der Lage erhalten.

#### a. Der Herzbeutel.

Der Herzbeutel hat die Form des Herzens; das obere Ende (Basal-) befestigt sich an die beiden Hohlvenen, an die Lungenarterie und Aorta.



1-7 Cm. über dem Ursprunge der letzteren. Das untere Ende (Spitze) heftet sich von der 4. oder 5. Rippe bis zum vorderen Ende des Schaufelknorpels durch straffes, elastische Fasern enthaltendes Bindegewebe der oberen Fläche des Brustbeines an. Die Anheftungsstelle wird von vorn nach hinten breiter und die Verbindung in demselben Maasse fester. Die äussere Fläche verbindet sich durch lockeres, bei einigermassen gut genährten Thieren mehr oder weniger Fett enthaltendes Bindegewebe mit dem Mittelfell; die innere freie Fläche ist glatt.

Der Herzbeutel besteht aus zwei sehr innig mit einander verbundenen Blättern. Die äussere oder fibröse Haut (fibröses Blatt) wird von Bindegewebs- und elastischen Fasern gebildet und geht oben in die äussere Haut der grossen Gefässstämme über. Die innere Haut hat denselben Bau wie das Brustfell und Bauchfell und muss demgemäss zu den serösen Häuten gerechnet werden (seröses oder Parietalblatt). An dem oberen Ende des Herzbeutels schlägt sich das seröse Blatt, welches von dem fibrösen an einer Stelle am leichtesten zu trennen ist, um, tritt an die grossen Arterien und Venenstämme, steigt mit den ersteren nur locker verbunden nach unten und überzieht das ganze Herz bis zu dessen Spitze, (viscerales Blatt *epicardium*). Es sind mithin glatte, feuchte, schlüpfrige Flächen einander zuwenden, so dass jede Reibung des Herzens am Herzbeutel verhindert wird. Das parietale und viscerale Blatt berühren sich derartig, dass zwischen beiden nur so viel Raum übrig bleibt, wie zur Aufnahme der geringen, von der serösen Haut abgesonderten Menge Flüssigkeit nöthig ist.

Gefässe und Nerven des Herzbeutels. Der Herzbeutel erhält arterielles Blut durch kleine Aeste der inneren Brustarterie und tiefen Nackenarterie; in die gleichnamigen Venen münden die Venen, in die vorderen Mittelfeldrüsen die wenig zahlreichen Lymphgefässe des Herzbeutels. Die Nerven stammen von den Zwerchfellnerven und vom Herzgeflecht.

## b. Das Herz als Ganzes.

Das Herz bildet in seiner Gesammtheit einen seitlich etwas zusammengedrückten Kegel, an welchem man den Grund (die Grundfläche *basis*) und die Spitze (*mucro s. apex*) unterscheidet. Die fast kreisförmige, nach oben gerichtete Basis liegt unter dem dritten bis siebenten Rückenwirbel und wird durch die Aorta mit der Wirbelsäule, durch die Lungenarterie und die Lungenvenen mit den Lungen und durch die hintere Hohlvene mit dem Zwerchfelle verbunden. Die nach unten und etwas nach hinten und links gerichtete stumpfe Spitze liegt im Niveau der fünften Rippe oder etwas hinter der letzteren frei im Herzbeutel. Die rechte (vordere) und linke (hintere) Seitenfläche des Herzens sind gewölbt und gehen mit einem vorderen gewölbten und hinteren etwas ausgehöhlten Rand in einander über; jede Seitenfläche enthält eine Längenfurche. Die rechte Längenfurche (*sulcus longitudinalis dexter*) verläuft am hinteren Theile der gleichnamigen Fläche etwas schräg von oben und vorn nach unten und hinten und wendet sich et-

was über der Spitze des Herzens nach hinten und links. Die linke Längenfurche (*sulcus longitudinalis sinister*) geht an dem vorderen Theile der linken Seitenfläche von oben und hinten nach unten und vorn, erreicht ebenfalls nicht die Spitze, sondern tritt über der letzteren auf die vordere und fast auf die rechte Seite. Beide Längenfurchen entspringen oben aus der Kreisfurche (*sulcus circularis*), welche, nur am Ursprunge der Lungenarterie unterbrochen, rings um die Basis des Herzens verläuft. In den Furchen, welche auch bei verhältnissmässig mageren Thieren eine grössere Menge Fett enthalten, verlaufen die Blutgefässe des Herzens. Das Gewicht des Herzens beträgt etwa 1 pCt. des Körpergewichtes und schwankt zwischen 0,7 bis 1,1 pCt. desselben (Franck).

Der Herzmuskel schliesst vier Hohlräume — die beiden Vorkammern und die beiden Herzkammern — ein, welche durch Scheidewände resp. durch Klappen von einander getrennt sind. Die beiden Längenfurchen bezeichnen äusserlich die Grenze zwischen den Herzkammern, die Kreisfurche die Grenze zwischen den letzteren und den Vorkammern. Alle Hohlräume des Herzens werden von einer glatten Haut — innere Haut des Herzens (*endocardium*) — ausgekleidet, welche aus Bindegewebe und elastischem Gewebe besteht und ein Epithelium auf der freien Oberfläche trägt. Das Endocardium ist eine Fortsetzung der inneren Haut der Gefässe und in den Vorkammern etwas stärker als in den Herzkammern.

### c. Die Vorkammern des Herzens.

Die beiden Vorkammern oder Vorhöfe (*atria cordis*) sind zwei an den Grund des Herzens gelegene, durch eine Scheidewand (*septum atriarum*) vollständig von einander getrennte Höhlen, welche als die Endstücke der dieselben einmündenden Venenstämme angesehen werden können. Die dünnen etwa 6,5 Mm. starken Seitenwände der Vorkammern bilden in jeder Vorkammer eine Ausstülpung — Herzohr (*auricula*) —, durch welche die Grösse dieser Höhlen wesentlich vergrössert wird. Jedes Herzohr hat eine dreieckige Gestalt, der freie Rand ist etwas eingekerbt. Die äussere Fläche beider Vorkammern ist an der rechten Seite gewölbt, an der linken Seite ist eine Einbuchtung versehen, welche den Stamm der Aorta aufnimmt. Zwischen dem letzteren und der Einbuchtung der Vorkammern befindet sich eine Spalte (*sinus transversus pericardii* Henle).

Die Muskelwände der Vorkammern sind von denen der Kammern durch ein sehnenartiges, fibröses Gewebe in der Tiefe der Kreisfurche — Faserring — vollständig geschieden. An der inneren Fläche der Vorkammerwände, namentlich der Herzohren, treten die Muskelfasern stellenweise zu rundlichen Bündeln von verschiedener Stärke — Balkenmuskeln, Fleischbalken (*trabeculae carneae*) — zusammen. Dieselben überragen leistenartig die innere Fläche der Muskelwände und bilden, indem sie sich netzartig verflochten, unregelmässige Buchten, deren Tiefe je nach der grösseren oder geringeren Stärke der Fleischbalken verschieden ist.

a. Die rechte (vordere) Vorkammer, der rechte (vordere) Vorhof der Hohlvenensack (*atrium dextrum s. anterius s. venarum cavarum*) ist rechts und vorn seine Lage, reicht mit dem Herzohre links bis zum Ursprunge der Lungenarterie und umgiebt den Aortenursprung, an welchen sich die rechte schlaaffe Herzohr anlegt. Die rechte Vorkammer besitzt vier Oeffnungen, nämlich: eine 4 Cm. oder darüber weite Oeffnung für die vordere Hohlvene (*ostium venae cavae superioris h.*), welche sich in einem Umsatze des oberen vorderen Theils der Vorkammer befindet; eine zweite bis 3 Cm. weite Oeffnung für die hintere Hohlvene (*ostium venae cavae inferioris h.*), letztere im unteren hinteren Theile unmittelbar neben der Scheidewand, welche vor der zuletzt genannten Oeffnung eine fleischige Wulst — Lower'scher Hügel (*tuberculum Loweri*) — trägt. Durch die Zusammenziehungen des letzteren werden die Mündungen beider Hohlvenen der nach der Kammer führenden Oeffnung genähert; ausserdem wirkt der Lowersche Hügel wie ein die Blutströme beider Hohlvenen scheidender Damm und leitet während des foetalen Lebens das durch die hintere Hohlvene zugeführte Blut in das eirunden Loche zu. Die dritte bis 2 Cm. weite, für die grosse Kranzvene des Herzens bestimmte Oeffnung (*ostium venae coronariae cordis s. a. g. h.*) liegt im Niveau der Kreisfurche, noch im Endstücke der hinteren Hohlvene und ist am hinteren Rande mit einer sehr schmalen klappenartigen Verdoppelung des Endocardiums — Thebesische Klappe (*valvula Thebesii*) — versehen. Neben dieser Oeffnung oder unmittelbar in derselben befindet sich die mitunter doppelte Oeffnung der in der rechten Längsfurche des Herzens verlaufenden Vene; ausserdem sind versteckt zwischen den Fleischklappen in der Seitenwand noch 4 bis 5 sehr enge Oeffnungen für die Mündungen der kleinen Kranzvenen des Herzens vorhanden. Die vierte Oeffnung der rechten Vorkammer führt in die rechte Kammer — Atrio-Ventricular-Oeffnung (*ostium venosum*) und ist sehr gross. An der Mündung der vorderen Hohlvene enthält der hintere Theil der Scheidewand als Ueberbleibsel des während des foetalen Lebens die Scheidewand durchbohrenden eirunden Loches, eine längliche oder fast runde Vertiefung — eirunde Grube (*fossa ovalis*) — deren wulstiger Rand der Vieussensche Ring oder Isthmus (*annulus s. isthmus Vieussenii*) genannt wird.

b. Die linke (hintere) Vorkammer, der linke (hintere) Vorhof oder Lungenvenensack (*atrium sinistrum s. posterius s. venarum pulmonalium*) ist weniger geräumig und hat etwas stärkere Seitenwände als die rechte Vorkammer; sie liegt hinten und links. Das am Rande stärker eingetragene Herzohr reicht mit seiner Spitze bis zu dem Ursprunge der Lungenarterie. In der linken Vorkammer finden sich fünf bis acht, meistens sieben Oeffnungen für ebenso viele Stämme der Lungenvenen, ausserdem eine grosse Atrio-Ventricular-Oeffnung; letztere führt in die linke Kammer. Die Oeffnungen für die Lungenvenen durchbohren nahe benachbart die Seitenwand und sind von verschiedener Grösse. An der Stelle, welche der eirunden Grube entspricht, ist die Scheidewand sehr dünn, faltig, narbig,

es fehlen die Muskelfasern und die Scheidewand wird nur von dem Endocardium beider Vorkammern und von Narbengewebe gebildet.

Die Muskelfasern der Vorkammerwände sind theils nur einer Vorkammer angehörig, theils beiden Vorkammern gemeinschaftlich, sie nehmen einen sehr unregelmässigen Verlauf und entspringen an den Faserringen, welche die Vorkammern von den Kammern trennen resp. den Ursprung der Arterien umgeben und am Herzknorpel. An vielen Stellen lässt sich eine äussere cirkelförmige und parallel mit der Kreisfurche verlaufende und eine innere, die vorige kreuzende senkrechte Schicht unterscheiden; an den meisten Stellen wird jedoch

Figur 125.

Herz des Pferdes von der rechten Seite gesehen, die rechte Vorkammer und die rechte Kammer sind geöffnet.

13

1

A. rechte Vorkammer, B. rechte Kammer, C nicht geöffnete linke Kammer, 1. rechtes Herzohr, 2. vordere Hohlvene, 3. unpaare Vene, 4. hintere Hohlvene, 5. grosse Kranzarterie des Herzens, 5' mittlere Vene des Herzens, 5'' gemeinschaftliche Mündungsstelle dieser Venen, 6. eiförmige Grube, 7. Lowerscher Hügel, 8. 8. warzenförmige Muskeln, 9. zipfelige Klappe, 9' Sehnenfäden der letzteren, 10. Querbalken 11. vordere und hintere Aorta, 12. linke Vorkammer, 13. Lungenvenen, 14. rechte Kranzarterie des Herzens, 15. Arterie und Vene in der rechten Längsfurche. 15. Lage des Herzknorpels.

in die Trennung in diese beiden Schichten wegen der vielfachen Aenderungen im Verlaufe der Muskelfasern un deutlich, namentlich ist dieses an den Herzohren und an den Fleischbalken der Fall. Cirkelförmig verlaufende Muskelfasern umgeben die Endstücke der Venen und die eirunde Grube; sie bilden um letztere die Grundlage des Vieussen'schen Ringes.

Während des foetalen Lebens wird die Scheidewand beider Vorkammern an der Stelle, wo sich bei dem erwachsenen Thiere, die eirunde Grube befindet, von dem eirunden Loche (*foramen ovale*) durchbohrt. Dasselbe öffnet

Figur 126.

an des Pferdes von der linken Seite gesehen, der Herzbeutel, die linke Vorkammer, linke Kammer und die Lungenarterie sind geöffnet.

A. linke Vorkammer, B. linke Kammer, C. ungeöffnete rechte Kammer, D. Herzbeutel zurückgezogen, 1. linkes Herzohr, 2. Lungenvenen, 3. warzenförmige Muskeln, 4. mützenförmige Klappe 4' deren Sehnenfäden, 5. Querbalken, 6. Lungenarterie, 7. halbmondförmige Klappen, 8. von 6 verdeckter Aortenstamm, 8' vordere, 8'' hintere Aorta, 9. Botalischer Gang, 10. rechtes Herzohr, 11. linke Kranzarterie des Herzens, 11' deren in der Längsfurche, 11'' deren in der linken Längsfurche verlaufender Theil.

sich trichterförmig von der rechten Vorkammer aus und vermittelt, dass das von der hinteren Hohlvene zugeführte Blut direkt nach der linken Vorkammer hinübertritt. An der Seite der Scheidewand, welche der linken Vorkammer zugewendet ist, liegt die Klappe des eirunden Loches (*valvula foraminis ovalis*); dieselbe wird durch eine Verdoppelung des Endocardiums gebildet, ragt mit dem gitterförmig durchlöcherten vorderen Theile frei in die linke Vorkammer hinein und ist im Uebrigen an den Rand des eirunden Loches befestigt. Die Klappe verhindert oder beschränkt wesentlich den Rücktritt des Blutes aus der linken in die rechte Vorkammer.

#### d. Die Herzkammern.

Die beiden Herzkammern (*ventriculi cordis*) sind zwei unter den Vorkammern gelegene, oben an der Kreisfurche anfangende, unten bis zur Spitze oder fast bis zur Spitze des Herzens herabreichende Höhlen, welche durch die Scheidewand der Herzkammern (*septum ventriculorum*) vollständig von einander getrennt werden und durch die bereits erwähnte venöse Atrio-Ventricular-Oeffnung mit der entsprechenden Vorkammer, durch eine arterielle Oeffnung (*ostium arteriosum*) — mit dem Ursprunge der Lungenarterie resp. Aorta in Verbindung stehen.

An der Seitenwand jeder Herzkammer unterscheidet man eine äussere gewölbte und eine innere ausgehöhlte, an der schräg von vorn und links nach hinten und rechts verlaufenden Scheidewand eine vordere rechte gewölbte und eine hintere linke concave Fläche. An der inneren Fläche der Kammern, namentlich der Seitenwände, finden sich Balkenmuskeln, welche sich im Wesentlichen ähnlich verhalten, jedoch weder so zahlreich, noch so umfangreich sind, wie die der Vorkammern; ausserdem laufen rundliche, sehnartige, elastische, sparsam Muskelfasern enthaltende Querbalken von der inneren Fläche der Seitenwand zu der Scheidewand hinüber. In die Höhle der Herzkammern ragen fleischige, zapfenartige Vorsprünge der Muskelwände, warzenförmige Muskeln, (*musculi papillares*) — hinein. Dieselben theilen sich an dem oberen Ende in mehrere stumpfe Spitzen, von denen feste, den Klappen der Atrio-Ventricular-Oeffnung verlaufende sehnige Fäden (*chordae tendineae*) entspringen.

a. die rechte (vordere) Herzkammer oder Lungenkammer (*ventriculus dexter s. anterior s. pulmonalis*) liegt vorn und rechts, reicht nicht bis zur Spitze des Herzens herab und ist fast ebenso breit wie lang. Die Stärke der Seitenwand beträgt noch nicht die Hälfte der Dicke, welche die Seitenwand der linken Kammer besitzt und ist in der Nähe der Kreisfurche und des unteren Endes der Kammer geringer als in der Mitte des Höhendurchmessers. Die rechte Kammer erscheint, wenn sie mit Blut gefüllt ist, baulich gewölbt und fühlt sich wegen der schwachen Seitenwand im blutleeren Zustande schlaff an. Sie scheint beim Cadaver geräumiger zu sein als die linke; die Ursache des Unterschied in der Capacität ist jedoch hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, dass der Eintritt der Todtenstarre wegen der geringen Stärke



der Seitenwand in der rechten Kammer keine so bedeutende Zusammenziehung in Folge hat, wie in der linken Kammer.

Die Balkenmuskeln finden sich namentlich an der Seitenwand und sind in der Nähe der venösen Oeffnung am deutlichsten abgesetzt. Ausser einem stärkeren und schwächeren Querbalken in resp. unter der Mitte des Höhendurchmessers sind mehrere kürzere Querbalken in der Nähe des unteren Endes vorhanden. Alle Querbalken verlaufen schräg, sie verhindern eine zu starke Ausdehnung der Kammern bei bedeutender Anfüllung mit Blut. Die Seitenwand hat einen, die Scheidewand zwei warzenförmige Muskeln, von denen der vordere der Scheidewand der venösen Oeffnung näher liegt und kleiner ist, als die beiden anderen.

Die nach der Vorkammer führende venöse Oeffnung ist von einem aus Bindegewebe und elastischen Fasern bestehenden weissen Faserringe (*annulus fibrosus atrio-ventricularis*) umgeben, welcher die Muskelschicht der Kammer von denen der Vorkammer trennt. An derselben befestigt sich die dreizipflige oder dreispitzige Klappe (*valvula tricuspidalis*) — rechte Atrio-Ventricular Klappe, — welche unmittelbar an ihrem Ursprunge in dem Faserringe ein zusammenhängendes Ganzes bildet, sich jedoch in drei dreieckige Zipfel theilt. Jeder Zipfel wird gegen den freien, nach unten gerichteten, etwas ausgezackten Rand dünner. Der an die Scheidewand grenzende Zipfel ist der kleinste. Die den Lumen der Kammer resp. der Vorkammer zugewendete Fläche ist grösser und glatter, als die den Wänden der Kammer zugewendete. Die von den Spitzen jedes warzenförmigen Muskels entspringenden 6 bis 10 Sehnen theilen sich in ihrem Verlaufe nach oben mehrfach, werden in demselben Maasse dünner und heften sich an den freien Rand und an die den Kammerwänden zugewendete Fläche der dreizipfligen Klappe an und lassen sich an der genannten Fläche noch eine Strecke verfolgen. Die von denselben warzenförmigen Muskel entspringenden Sehnenfäden gehen theils zu einem, theils zu einem zweiten Zipfel der dreispitzigen Klappe. Ausnahmsweise sind statt der gewöhnlichen drei vier Zipfel der dreispitzigen Klappe vorhanden.

Die dreizipflige Klappe besteht aus einer Verdoppelung des Endocardiums, zwischen welche ziemlich starke Bindegewebszüge und sehr sparsam elastische Fasern von dem Faserringe zwischen Vorkammer und Kammer treten. Sie enthält wenig Gefässe und Nerven, dahingegen, namentlich in der Nähe des Ursprungs, Muskelfasern, welche von den Wänden der Vorkammer aus sich zwischen die beiden Platten des Endocardiums einsenken. Die Sehnenfäden werden von Bindegewebe und elastischen Fasern gebildet und erhalten ihren Ueberzug von dem Endocardium.

Die Klappen wirken wie Klappenventile, sie werden bei der Zusammenziehung der Kammern durch das Blut nach oben gehoben, legen sich, wie vom Winde geblähte Segel, auf der oberen Fläche convex werdend, mit den Rändern an einander, verschliessen die Atrio-Ventricular-Oeffnung und verhindern den Rückstau des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer. Die sehnigen Fäden machen, indem sie durch die gleichzeitig mit den Kammerwänden erfolgende Zusammenziehung der warzenförmigen Muskeln in gespanntem

Zustande erhalten werden, ein Umschlagen und in die Höhe Flattern der Klappen unmöglich.

Die arterielle Oeffnung ist von der venösen durch eine starke Muskelmasse getrennt, führt nach der Lungenarterie und liegt zur linken Seite am oberen Ende der Kammer, deren Seitenwand an dieser Stelle aussen eine Hervorwölbung — arterieller Kegel (*conus arteriosus h.*) besitzt. Ein sehr schmaler, aus festem Bindegewebe bestehender Faserring (*annulus fibrosus arteriosus*) trennt die arterielle Oeffnung von der Musculatur der Kammer. An denselben heften sich die drei halbmondförmigen Klappen (*valvulae semilunares*) mit ihrem unteren convexen Rande an, der obere freie, fast gerade Rand enthält in der Mitte ein aus festem Bindegewebe bestehendes Knötchen — Arantisches Knötchen (*nodulus Arantii*). Die drei halbmondförmigen Klappen stossen mit den spitzen Enden der fast halbkreisförmigen Flächen unmittelbar an einander und bestehen aus einer Verdoppelung des Endocardiums, welche feste Bindegewebs- und namentlich in der Nähe des Ursprunges Muskelfasern einschliesst.

Während der Zusammenziehung der Kammern liegen die halbmondförmigen Klappen der inneren Fläche der Arterie an, senken sich jedoch, so wie die Herzkammer erst, unter dem Blutdruck und bilden dann nach oben offene Taschen—Valsalva'sche Taschen (*sinus Valsalvae*), welche durch Einbuchtungen der den Klappen entsprechenden Stellen der Arterienwand noch vergrössert werden. Die halbmondförmigen Klappen wirken wie Taschenventile; treten sie in Wirksamkeit, so wird die innere, nunmehr nach unten gewendete Fläche der Klappe stark convex, die äussere, nunmehr nach oben gewendete Fläche entsprechend concav; die freien Ränder legen sich in der Mitte des Arterienknötchens zusammen, so dass die Arterienöffnung gegen die Kammer geschlossen und der Rückfluss des Blutes aus der Arterie in die Kammer gänzlich gehindert wird.

b. die linke (hintere) Herzkammer oder Aortenkammer (*ventriculus sinister s. posterior s. aorticus*) liegt fast senkrecht links und unten und reicht fast zur Spitze des Herzens. Die Länge übertrifft die Breite um das Doppelte, die starke Seitenwand wird gegen das obere und untere Ende etwas schwächer und ist an einer kleinen Stelle der Herzspitze sehr dünn. Die Fleischbalken sind weniger zahlreich, die von denselben gebildeten Buchten flacher als in der rechten Kammer, sie finden sich am deutlichsten im unteren Theile an der Grenze zwischen Seiten- und Scheidewand. Ausser zwei stärkeren, (selten drei) von den warzenförmigen Muskeln entspringenden und sich häufig verästelnden sind einige kleinere Querbalken am unteren Ende der Kammer vorhanden. Die Seitenwand trägt zwei nahe benachbarte warzenförmige Muskeln, von jedem entspringen 6—8 sehr starke Fäden, welche stärker als die der rechten Kammer sind.

An der etwas engeren venösen Oeffnung findet sich eine in zwei, manchmalweise drei weniger spitze, jedoch grössere Zipfel getheilte Klappe — mützenförmige oder zweizipfelige Klappe (*valvula mitralis s. bicuspidalis*) — linke Atrio - Ventricular-Klappe.

Die arterielle Oeffnung liegt rechts unmittelbar neben der venösen.

ie wird von letzterer nicht durch einen Muskelwulst getrennt, und durch einen Zipfel der mützenförmigen Klappe verdeckt. Die Oeffnung führt in die Aorta — Aortenöffnung — und ist von einem stärkeren und breiteren Faserringe umgeben, an welchen sich ebenfalls drei, jedoch etwas breitere halbmondförmige Klappen anheften. Das Arantische Knötchen jeder Klappe ist stärker.

Im Uebrigen verhalten sich die Oeffnungen, die mützenförmigen und halbmondförmigen Klappen wie die entsprechenden der rechten Herzkammer.

Vor der Mündung der hinteren Hohlvene und der grossen Kranzvene des Herzens ist in den Faserring des Aortenursprungs ein von der rechten Vorkammer aus leicht zu fühlender platter Knorpel von unregelmässig dreieckiger Form — Herzknorpel (*cartilago cordis*) — eingebettet, welcher bei allen Thieren häufig verknöchert. An diesen Knorpel befestigt sich die rechte innere halbmondförmige Klappe des Aortenursprungs. Bisweilen findet sich die Anheftung der linken halbmondförmigen Klappe in dem Faserringe des Aortenursprunges ein zweiter, jedoch viel kleinerer Knorpel.

Die Muskelfasern der Herzkammern sind theils nur einer Kammer angehörig, theils beiden Kammern gemeinsam, entspringen von den Faserringen der arteriellen und venösen Oeffnungen und nehmen einen sehr unregelmässigen Verlauf, dessen Erforschung durch die zahlreichen Theilungen und Verbindungen der Muskelfasern ungemein erschwert wird. An einem in Weingeist gehärteten Herzen sieht man auf dem Durchschnitte der Herzwände, dass die Muskulatur der Kammern aus schmalen Lamellen oder Bändern besteht, welche nicht scharf von einander gesondert bleiben, sondern durch zahlreiche Fasern unter einander in Verbindung stehen. Es lässt sich an den Muskelwänden jeder Kammer jedoch im Allgemeinen eine äussere und innere Schicht unterscheiden, die Fasern der letzteren gehören hauptsächlich einer Kammer an, treten jedoch zu Bündeln vereinigt nicht selten an die Oberfläche, während die Fasern der oberflächlichen Schicht, welche in der Regel beiden Kammern gemeinsam sind, häufig sich in die Tiefe senken. Zwischen beiden Schichten, deren Fasern sich unter einem grossen spitzen oder unter einem rechten Winkel kreuzen, verlaufen Muskelbündel nach den verschiedensten Richtungen.

**Gefässe und Nerven des Herzens.** Die Gefässe des Herzens entspringen aus dem Stamme der Aorta, die Venen münden in die rechte Vorkammer des Herzens, die Lymphgefässe in die Bronchialdrüsen. Das Herz enthält, besonders zahlreich in der Scheidewand, nahe den venösen Oeffnungen, viele microscopische Ganglien und erhält ausserdem von dem Herzgeflecht Zweige des Lungen - Magen- und des sympathischen Nerven.

**Verrichtungen des Herzens.** Die Zusammenziehung des Herzens wirkt wie eine Druckpumpe. Alles Venenblut des Körpers gelangt in die rechte Vorkammer, durch die Zusammenziehung der letzteren, in die rechte Herzkammer, deren Zusammenziehung das Venenblut in die Lungenarterie treibt. Das in den Capillaren der Lungenarterie arteriell gewordene Blut kehrt durch die Lungenvenen in die linke Vorkammer zurück, wird durch die Zusammenziehung der letzteren in die linke Kammer und durch die Zusammenziehung der linken Kammer in die Aorta getrieben, aus deren Capillar-

System das in den letzteren wieder venös gewordene Blut in die Venen und durch dieselben zu der rechten Vorkammer des Herzens zurück strömt. Die Vorkammern haben, da sie das Blut nur in die Kammern zu treiben bestimmt sind, dünne Wände ebenso sind die Wände der rechten Kammer entsprechend der geringeren Triebkraft, welche sie zu vermitteln haben, viel schwächer als die Wände der linken Kammer. Entsprechend der Trennung zwischen der Musculatur der Vorkammern und Kammern kann die Zusammenziehung nicht gleichzeitig in allen vier Herzhöhlen, sondern nur gleichzeitig in beiden Vorkammern resp. in beiden Kammern erfolgen; die Kammern müssen sich während der Zusammenziehung der Vorkammern im Zustande der Erschlaffung befinden und umgekehrt.

### Herz der Wiederkäuer.

Der Herzbeutel verbindet sich durch kurzes Bindegewebe und durch einige Bandstreifen inniger mit dem Brustbeine als bei dem Pferde. An dem hinteren Rande des Herzens verläuft eine dritte sehr seichte, oben in der Krennfurche beginnende, jedoch nicht bis zur Spitze herabreichende Längenfurche. In den Faserring des Aortenursprunges sind zwei platte Knochen, Herzknochen (*ossa cordis*) eingebettet. Der grosse (rechte) Herzknochen entspricht dem Herzknorpel des Pferdes, an die linke ausgehöhlte Fläche des Knochen befestigt sich die rechte halbmondförmige Klappe der Aorta, die rechte Fläche ist in der Richtung von vorn nach hinten schwächer gewölbt, das hintere Ende geht in zwei durch einen Ausschnitt (hinterer Rand) getrennte Spalten aus, das vordere Ende bildet eine stumpfe Spitze, der obere und untere Rand sind ausgehöhlt. Der kleine (linke) Herzknochen ist dreieckig, hat eine obere und untere Fläche, zwei vordere, durch einen fast gerade verlaufenden Rand verbundene und einen hinteren Winkel. An den ausgehöhlten Rand zwischen dem rechten vorderen und dem hinteren Winkel heftet sich die linke halbmondförmige Klappe der Aorta an. Die vordere halbmondförmige Klappe befestigt sich nur an den Faserring.

### Herz des Schweines.

Der Herzbeutel heftet sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern an das Brustbein, jedoch auch an das Zwerchfell an und hat mit dem Herzen eine schrägere Lage von oben und vorn nach unten und hinten. Die Spitze des Herzens ist stark abgerundet.

### Herz der Fleischfiesser.

Der Herzbeutel befestigt sich an das Zwerchfell, die stark nach hinten gerichtete Spitze des Herzens ist abgerundet, der Herzknorpel fehlt oder ist sehr klein.

## 2. Die Arterien.

Man unterscheidet zwei arterielle Systeme:

A. Das System der aus der rechten Herzkammer entspringenden und venöses Blut führenden Lungenarterie.

B. Das System der aus der linken Herzkammer entspringenden und arterielles Blut führenden Aorta.

### A. Die Lungenarterie.

Die Lungenarterie (*arteria pulmonalis*) entspringt an dem Faserringe der arteriellen Oeffnung der rechten Herzkammer, macht links neben der Aorta aufsteigend eine flache Krümmung nach oben und hinten und theilt sich hinter dem Bogen der Aorta und unter der Luftröhre in einen linken und rechten Ast. Vor der Theilung verbindet sich die Lungenarterie mit der hinteren Aorta durch ein von dem verödeten Botallischen Gange gebildetes, starkes, gelbes, elastisches Band.

Der Botalli'sche Gang (*ductus arteriosus Botalli*) ist während des fetalen Lebens ein kurzes Gefäss, welches schräg von links und vorn nach rechts und hinten aus der Lungenarterie in die hintere Aorta führt; durch denselben gelangt das von der rechten Herzkammer in die Lungenarterie geleitete Blut, welches in die noch functionsunfähigen Lungen nicht eintreten kann, in die hintere Aorta. Der Botallische Gang schliesst sich einige Monate nach der Geburt und später als das eirunde Loch in der Scheidewand der Vorkammern.

Der linke und rechte Ast der Lungenarterie begleitet den linken resp. rechten Luftröhrenast, theilt sich den Verzweigungen des Luftröhrenastes folgend und löst sich schliesslich zu dem System der verhältnissmässig weiten Lungen-capillaren — respiratorisches Capillarnetz s. S. 456 — auf, welche den Uebergang des Blutes in die Lungenvenen vermitteln.

### B. Die Aorta.

Die Aorta (*arteria aorta*) ist ein stärkerer Stamm als die Lungenarterie, entspringt aus dem Faserringe der arteriellen Oeffnung der linken Herzkammer, steigt zwischen den beiden Vorkammern und rechts von der Lungenarterie nach oben und giebt 5 bis 6 Cm. über ihrem Ursprunge im Niveau des vierten Rückenwirbels oder etwas vor dem letzteren aus der vorderen Wand ein kurzes starkes Gefäss — die vordere Aorta ab. Der fortlaufende Stamm wird hintere Aorta genannt; er macht etwas links von der Medianebene eine Krümmung nach oben und hinten — Bogen der Aorta (*arcus aortae*) und erreicht unmittelbar hinter dem 5 am 6 Rückenwirbel die Wirbelsäule.

Unmittelbar über dem Ursprunge im Niveau des oberen Randes der halbmondförmigen Klappen giebt der Stamm der Aorta ab:

1. Die rechte Kranzarterie des Herzens (*arteria coronaria cordis dextra*). Dieselbe tritt zwischen der Lungenarterie und dem rechten Herzohre hervor, geht in der Kreisfurche des Herzens nach der rechten Seite und läuft in der rechten Längenfurche bis gegen die Spitze des Herzens herab. (Fig. 125, 14 und 14'.)

2. Die linke Kranzarterie des Herzens (*arteria coronaria cordis sinistra*) tritt zwischen der Lungenarterie und dem linken Herzohre hervor und in die Kreisfurche, geht in letzterer nach links und hinten und giebt einen starken Ast

ab, welcher in der linken Längenfurche bis zur Herzspitze verläuft. Fig. 126, 11., 11' und 11'' und 127, 15.)

Die beiden Kranzarterien geben zahlreiche grössere und kleine Zweige für die verschiedenen Theile des Herzens und kleine Zweige an die Aorta und Lungenarterie ab.

### a. Die vordere Aorta.

Die vordere Aorta (*aorta adscendens s. anterior*) läuft als ein starker, 4 bis 5 Ctm. langer Stamm an der unteren Fläche der Luftröhre nach vorn und oben und theilt sich im Niveau des 2. oder 3. Rückenwirbels am linken Rande der Luftröhre in einen linken, schwächeren Ast — die linke Schlüsselbeinarterie — und in einen rechten, stärkeren Ast — die Arm-Kopfarterie —. Ausnahmsweise fehlt der Stamm der vorderen Aorta und die beiden eben genannten Aeste entspringen aus dem Aortenbogen.

Die linke Schlüsselbeinarterie (*arteria subclavia sinistra h.*) geht in einem nach oben stark convexen Bogen an der linken Seite der Luftröhre nach vorn und giebt auf diesem Wege, bis sie den vorderen Rand der ersten Rippe erreicht, nach einander folgende Arterien ab: 1. Die vordere Zwischenrippen-Arterie, 2. die tiefe Nackenarterie, 3. die Halswirbelschlagarterie, 4. die innere Brustarterie, 5. die (vereinigte) querlaufende Schulterarterie und untere Halsarterie, 6. die äussere Brustarterie und 7. die Achselarterie.

Die Arm-Kopfarterie oder unbenannte Arterie (*arteria anonyma h.*) verläuft unter der Luftröhre, zwischen letzterer und der vorderen Hohlvene nach vorn, giebt zuerst dieselben oben mit 1 bis 3 bezeichneten Arterien, sodann den Stamm der Kopfarterien ab. Der nach Abgabe dieser Aeste übrig bleibende Stamm wird rechte Schlüsselbeinarterie (*arteria subclavia dextra h.*) genannt und giebt im weiteren Verlaufe dieselben Arterien ab, welche bei der linken Schlüsselbeinarterie mit 4 bis 7 bezeichnet sind.

### 1. Die vordere Zwischenrippenarterie.

Die vordere Zwischenrippenarterie (*arteria intercostalis anterior*) — Rückenarterie — ist ein kurzer Stamm, geht an der Luftröhre und am Halsbeuger nach oben, etwas nach vorn und aussen, giebt kleine Zweige an die Luftröhre, an die Lymphdrüsen, an das Brustfell und an die vordere Aorta und theilt sich, sobald sie den Raum zwischen der zweiten und dritten Rippe erreicht hat, in zwei Aeste. (Fig. 127, 6.)

a. Der hintere Ast ist der kleinere, verläuft zwischen dem Rande des Halsbeugers und den Rippen nach hinten, giebt die zweite, dritte und vierte mitunter auch fünfte Zwischenrippenarterie (*arteria intercostalis secunda, tertia, quarta [resp. quinta]*) und Zweige für den Halsbeuger ab. Diese Zwischenrippenarterien (vordere Zwischenrippenarterien)



Figur 127.

Öffnung der Aorta im Brustkasten und Arterien am Halse des Pferdes. Der Brustkasten an der linken Seite geöffnet, die Halswirbel sind durch Entfernung der sie bedeckenden Muskeln frei gelegt.



Bzw. 1. linke Lunge a. linkes, b. rechtes Herzohr, c. Luftröhre, c' linker Luftröhren-, c'' Bronchien, d. vorderer (zurückgebogener) Lungenlappen, e. Schlund, f. Schilddrüse, erste Rippe.

vordere Aorta, 2. Arm- Kopfart., 3. gemeinschaftlicher Stamm d. beiden Kopfart., 4. linke Kopfart., 5. linke Schlüsselbeinart., 6. vordere Zwischenrippenart., 6' hinterer Ast derselben id. 3. u. 4. Zwischenrippenart., 6'' querlaufende Nackenart., 7. Stamm d. tiefen Nackenart. deren aufsteigender, 7'' deren querlaufender Ast, 7''' Anastomose zwischen dem ersteren u. Hinterhauptarterie, 8. Halswirbelart., 8' Verbindung d. letzteren mit d. hinteren Aste d. Hinterhauptarterie, 9. innere Brustart., 10. Stamm d. 10' unteren Halsart. u. 10'' querlaufenden Bulterart., 11. äussere Brustart., 12. Achselart., 13. hintere Aorta, 14. 5. bis 12. Zwischenrippenarterie, 15. linke Kranzarterie des Herzens, 16. Lungenarterie, 17. Botallischer Gang, 18. Lungenvenen.

verlaufen wie die aus der hinteren Aorta entspringenden — siehe dies (Fig. 127, 6'.)

b. Der fortlaufende Stamm — die querlaufende Nackenarterie (*arteria transversa cervicis*) — geht zwischen der zweiten und dritten Rippe, dicht hinter der zweiten, aus der Brusthöhle und verzweigt sich in den breiten gezahnten Muskel, in der Halsportion des Kappenmuskels, in den rautenförmigen und in den Stachelmuskeln. (Fig. 127, 6'').

Die vordere Zwischenrippenarterie entspringt sehr häufig zusammen mit der tiefen Nackenarterie aus einem Stamme, in seltenen Ausnahmefällen neben der Luftröhrenarterie aus der hinteren Aorta.

## 2. Die tiefe Nackenarterie.

Die tiefe Nackenarterie (*arteria cervicalis profunda*) — oberste Halsarterie — entspringt dicht vor der vorigen, oft mit derselben verbunden, geht ebenfalls nach oben, etwas nach vorn und aussen und giebt im Brustkasten ab:

a. Die vordere Mittelfellarterie (*arteria mediastini anterioris*). Sie ist ein kleiner, für das vordere Mittelfell und für den Herzbeutel bestimmter Zweig.

b. Die erste Zwischenrippenarterie (*arteria intercostalis prima*). Sie ist ebenfalls schwach, verläuft in dem Zwischenraume der ersten und zweiten Rippe und anastomosirt mit der inneren Brustarterie.

Der fortlaufende Stamm tritt zwischen der ersten und zweiten Rippe aus dem Brustkasten und theilt sich in zwei Aeste. (Fig. 127, 7).

a. Der querlaufende Ast geht nach oben bis zum Widerrüste und giebt Zweige für das hintere Ende des durchflochtenen und milzförmigen Muskels, für die Stachelmuskeln, die schiefen Stachelmuskeln des Halses und den Nackenwarzenmuskel ab. (Fig. 127, 7' 7'').

b. Der aufsteigende Ast verläuft zwischen dem durchflochtenen Muskel und dem Nackenbande nach vorn und oben und verzweigt sich in den Hals- und Kopfstreckern (Fig. 127, 7). Beide Aeste geben Zweige für das Nackenband und für die Haut des Kammes bis zum Widerrüste ab, der letztere anastomosirt mit der Halswirbelarterie oder mit der Hinterhauptsarterie (Fig. 127, 7' 7'').

Zuweilen geht die tiefe Nackenarterie zwischen der zweiten und dritten und in dem Falle die querlaufende Nackenarterie zwischen der dritten und vierten Rippe aus der Brusthöhle.

## 3. Die Halswirbelarterie.

Die Halswirbelarterie (*arteria vertebralis*) — Arterie des Querfortsatzcanals, Vertebralarterie — ist ein ziemlich starkes, vor der tiefen Nackenarterie entspringendes Gefäß, welches nach vorn und etwas nach oben verlaufend, zur Seite der Luftröhre aus der Brusthöhle austritt. Von dem Rippenhalter ganz bedeckt, geht sie unter dem Querfortsatze des siebenten Halswirbels fort und tritt in das Querfortsatzloch des sechsten Halswirbels. Sie

verlässt den durch die Querfortsatzlöcher gebildeten unterbrochenen Kanal am zweiten Halswirbel, geht über das Kapselband des ersten und zweiten Halswirbels, tritt auf den Flügel des Atlas und verbindet sich mit dem durch das untere Flügelloch hervorgetretenen hinteren Aste der Hinterhauptsarterie (Fig. 127, 8. u. 8' 129. 51.)

Die Halswirbelarterie giebt an jedem Zwischenwirbelloche ab:

a. Einen inneren oder Rückenmarkszweig (*ramus spinalis cervicis*), welcher durch das Zwischenwirbelloch in den Rückenmarkscanal eintritt, theils in der harten Rückenmarkshaut und in den Halswirbeln sich verbreitet, theils mit der unteren Rückenmarksarterie anastomosirt.

b. Zwei äussere oder Muskelzweige. Der obere giebt Zweige an die Strecker des Kopfes und Halses und an den gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Arm-Muskel, Halshautmuskel, an die Haut des Halses und die Kapselbänder der schiefen Fortsätze. Ein zwischen dem 2. und 3. Halswirbel entspringender, an der inneren Seite des durchflochtenen Muskels oder in dem Muskel selbst verlaufender Zweig verbindet sich durch absteigende Aeste mit der tiefen Nackenarterie, durch aufsteigende mit dem vorderen Aste der Hinterhauptsarterie. Der untere Zweig versorgt den Halsbeuger und den langen Beuger des Kopfes.

Durch die Halswirbelarterien wird ein Collateralkreislauf für die beiden Kopfarterien hergestellt.

#### 4. Die Kopfarterie.

Die beiderseitigen Kopfarterien (*arteriae carotides communes*) — Drosselarterien, gemeinschaftliche Kopfarterien — entspringen dicht vor der rechten Halswirbelarterie mit einem gemeinschaftlichen Stamme — Stamm der Kopfarterien (*truncus arteriarum carotidum*) — aus der Arm-Kopfarterie. Der gemeinschaftliche Stamm verläuft fast in der Mittellinie unter der Luftröhre nach vorn, ist 5 bis 10 Ctm. lang\*) und theilt sich im Niveau des siebenten oder sechsten Halswirbels in die linke und rechte Kopfarterie.

Die linke Kopfarterie geht vor dem Schlunde an der Luftröhre, die rechte am rechten Rande der letzteren nach oben, jede wird an der hinteren Seite von dem Lungen- Magen- und sympathischen Nerven begleitet, vom 6. oder 7. Halswirbel bis zur Ohrspeicheldrüse durch den Schulter-Zungenbein-Muskel von der Drosselvene getrennt und tritt weiter oben immer mehr hinter die Luftröhre. (Fig. 129, 1.) Neben dem Kehlkopfe und Luftsacke, im Niveau des oberen (hinteren) Randes des Unterkiefers theilt sich an der inneren Fläche des Griffelkinnbackenmuskels jede Kopfarterie in die Hinterhauptsarterie, in die innere und äussere Kopfarterie.\*\*)

Bis zu dieser Theilung giebt jede Kopfarterie ab:

a. Muskeläste von verschiedener Stärke für den gemeinschaftlichen

\*) Wurde einmal 21 Ctm. lang gefunden.

\*\*) In nicht seltenen Fällen entspringt die Hinterhauptsarterie und innere Kopfarterie vereinigt mit einem 2,5 bis 5 Ctm. langen Stamme, in zwei Fällen war alsdann die obere Halsarterie, welche zuerst entsprang, der dritte Hauptast der Kopfarterie.

Kopf- Hals - Arm - Muskel, die vor der Luftröhre liegenden Muskeln, den langen Kopfbeuger, den Rippenhalter, Halshautmuskel und die Haut. (Fig. 129, 2.)

b. Stärkere Zweige für den Schlund — Schlundäste (*rami oesophagei*) —, kleinere Zweige für die Luftröhre — Luftröhrenäste (*rami tracheales*) — und für die oberen und mittleren Hals-Lymphdrüsen. Alle diese Zweige entspringen zum Theil aus den Muskelästen. Die Luftröhrenäste verbinden sich vielfach unter einander und mit den entsprechenden der anderen Seite.

c. Die untere Ohrdrüsenarterie (*arteria parotidis inferior*) tritt in das untere Ende der Ohrspeicheldrüse, verzweigt sich in der letzteren und giebt häufig noch einen Zweig an die Unterkieferspeicheldrüse ab. (Fig. 129, 3.)

d. Die untere Schilddrüsenarterie (*arteria thyreoidea inferior*) tritt an das untere Ende der Schilddrüse. Sie fehlt sehr oft.

e. Die obere Schilddrüsenarterie (*arteria thyreoidea superior*) ist stärker als die vorige und entspringt bisweilen mit derselben aus einem gemeinschaftlichen Stamme. Sie läuft nach vorn bis über die Schilddrüse, giebt mehrere Zweige, welche in einem Bogen zum mittleren und oberen Theile der Schilddrüse gehen, ausserdem Gefässe ab für den Brust- Schild-, Brust-Zungenbein-, Schulter-Zungenbeinmuskel und für den Schlund. (Fig. 129, 4.) Ein starker Zweig, welcher mitunter aus der Kopfarterie entspringt, — die Luftröhrenkopfarterie (*arteria laryngea*) — versorgt die Kehlkopfmuskeln, die Zusammenschnürer des Schlundkopfes, tritt zwischen dem Ring- und Schildknorpel in den Kehlkopf und verzweigt sich in der Schleimhaut der letzteren. Die Luftröhrenkopfarterie anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite. (Fig. 129, 5.)

f. Die aufsteigende Schlundkopfarterie (*arteria pharyngea ascendens*) ist ein kleiner Zweig, welcher gewöhnlich aus der vorigen entspringt. Sie steigt dicht am Schlunde, welchem sie kleine Zweige abgiebt, nach oben und verzweigt sich in dem hinteren Theile des Schlundkopfes. (Fig. 129, 6.)

#### A. Die Hinterhauptsarterie.

Die Hinterhauptsarterie (*arteria occipitalis*\*) entspringt in der Regel unmittelbar über der inneren Kopfarterie, ist an Stärke der mittleren bei dem Foetus der kleinste von den drei Aesten der Kopfarterie, verläuft nach oben und hinten und giebt in der Flügelgrube des Atlas folgende Aeste ab. (Fig. 129, 7.)

a. Die obere Arterie der Unterkieferdrüse (*arteria glandulae submaxillaris superior*), ein kleiner Zweig, welcher sich in dem oberen Ende der Unterkieferdrüse verbreitet. Sie entspringt bisweilen aus der äusseren Kopfarterie. (Fig. 129, 8.)

b. Die Arterie des Knopffortsatzes (*arteria condyloidea*) — hin-

\*) In einem Falle war die Hinterhauptsarterie sehr lang und verlief, wie die innere Kopfarterie, in Schlangenwindungen.

tere (untere) Hirnhautarterie — ist klein, läuft am Luftsacke schräg nach vorn und innen, tritt durch das Loch des Knopffortsatzes in die Schädelhöhle und verzweigt sich in dem diesem Loche zunächst befindlichen Theile der harten Hirnhaut. Sie entspringt häufig aus der oberen Hirnhautarterie. (Fig. 129, 9.)

c. Die obere (vordere) Hirnhautarterie (*arteria meningea postica h.*) — Warzenarterie — ist stärker als die vorige, läuft an dem oberen (hinteren) Rande des Griffelfortsatzes des Hinterhauptsbeines nach vorn und oben, giebt Zweige an den schiefen Kopfmuskel, an die Kapselbänder des Kopfgelenks, tritt durch einen Kanal zwischen dem Felsentheile und dem Zitzenfortsatze des Schläfenbeines in den Schläfengang und durch den letzteren in die Schädelhöhle, wo sie sich in der harten Hirnhaut, in dem Hirnzelt und in dem Sichelfortsatze verzweigt. Sie anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite. (Fig. 129, 10.)

d. Zweige an die Kopfbeuger, an den Luftsack und an die oberen Halslymphdrüsen.

In der Flügelgrube des Atlas theilt sich die Hinterhauptsarterie in zwei Aeste.

e. Der hintere Ast — (zurücklaufende Arterie, Franck) — ist der kleinere, tritt durch das hintere äussere Flügelloch auf die obere Fläche des Flügels des Atlas, giebt Zweige an den dicken Halsstrecker und verbindet sich mit der Halswirbelarterie. (Fig. 129, 11. 127, 8').

f. Der vordere stärkere Ast — Oberhauptsmuskelarterie, Franck — geht durch das vordere äussere Flügelloch auf die obere Fläche des Atlas (Fig. 129, 12) und theilt sich in zwei Zweige. Der stärkere verzweigt sich in dem dicken Halsstrecker, dem milzförmigen, dem durchflochtenen Muskel, dem schiefen Kopfmuskel, den geraden Kopfmuskeln, dem langen Heber und langen Auswärtszieher des Ohres und in der Haut und anastomosirt mit Zweigen der tiefen Nacken-, der oberen Hirnhautarterie und des entsprechenden Astes der anderen Seite. Der kleinere Zweig — Gehirn-Rückenmarksarterie, (Rigot) — tritt durch das vordere innere Flügelloch in den Wirbelcanal, durchbohrt die harte Hirnhaut, welche kleine Zweige erhält, geht unter dem verlängerten Marke schräg nach innen und vorn und verbindet sich im grossen Hinterhauptsloche unter einem spitzen Winkel mit dem entsprechenden Aste der anderen Seite\*). (Fig. 128, 11. 11.) Aus der nach hinten gerichteten Oeffnung des Winkels, in welchem die beiden gleichen Zweige der linken und rechten Seite nicht selten durch einen Querast eine Insel bilden, entspringt:

aa. Die untere Rückenmarksarterie (*arteria spinalis anterior h.*); dieselbe tritt durch das grosse Hinterhauptsloch in den Wirbelcanal, läuft in der Rinne, welche sich in der Mitte der unteren Fläche des Rückenmarkes befindet, nach hinten bis zum Ende des Rückenmarkes und giebt viele, jedoch sehr kleine Zweige an das Rückenmark. Auf diesem Wege erhält sie an jedem Wirbelloche Verstärkungs- und Verbindungszweige von den Halswirbel-

\*) Nicht selten fehlt der Zweig an einer Seite.

von allen Zwischenrippen- und Lendenarterien und von den Seiten-Kreuzbeinarterien. (Fig. 128, 12.)

Aus der Spitze des Winkels entspringt:

bb. Die Grundarterie des Gehirns (*arteria basilaris*\*)), sie läuft in der Mittellinie an der hinteren (unteren) Fläche des verlängerten Markes, der Varolsbrücke und zwischen den beiden Schenkeln des grossen Gehirns nach unten (vorn) (Fig. 128, 10) und bildet häufig durch Spaltung in zwei über (hinter) der Varolsbrücke sich wieder vereinigende Aeste eine langgezogene Gefässschlinge. (Fig. 128, 10.) Sie giebt an jeder Seite folgende Zweige ab:

1. Zehn bis zwölf Zweige für das verlängerte Mark (*arteriae medullae oblongatae*).

2. Die obere (hintere) Arterie des kleinen Gehirns (*arteria cerebelli inferior h.*) entspringt im Niveau des inneren Gehörganges, ist nicht selten doppelt vorhanden, geht fast gerade nach aussen, giebt Zweige für das verlängerte Mark und die Varolsbrücke ab und tritt dann an das kleine Gehirn in welchem sie sich verzweigt. Sie anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit der unteren Arterie des kleinen Gehirns. (Fig. 128, 11.)

3. Die innere Gehörarterie (*arteria auditiva interna*) ist ein sehr kleines Gefäss, welches in der Regel aus der vorigen entspringt. Sie dringt mit dem Hörnerven durch den inneren Gehörgang in das innere Ohr und theilt sich in zwei Zweige, von denen der eine in der Schnecke, der andere in den Vorhöfen und in den halbcirkelförmigen Kanälen sich verbreitet. (Fig. 128, 9.)

4. Die untere (vordere) Arterie des kleinen Gehirns (*arteria cerebelli superior h.*) entspringt an der Grenze zwischen der Varolsbrücke und den Schenkeln des grossen Gehirns, besteht sehr oft aus zwei oder mehreren, neben einander liegenden parallelen Zweigen, giebt kleine Zweige an die Zirbeldrüse und an das mittlere Adergeflecht und verbreitet sich in der Substanz des kleinen Gehirns. (Fig. 128, 7.)

5. Zweige an die Varolsbrücke und an die Schenkel des grossen Gehirns, zwischen den letzteren bildet die Grundarterie häufig ein kleines Geflecht.

Die Grundarterie theilt sich über (hinter) dem Trichter in zwei unter einem spitzen Winkel aus einander gehende Aeste — obere (hintere) Verbindungsäste (*rami communicantes posteriores h.*), von denen jeder kleine Zweige an den Trichter und an den Gehirnanhang abgiebt und sich mit dem oberen (hinteren) Aste der inneren Kopfarterie seiner Seite verbindet.

## B. Die innere Kopfarterie.

Die innere Kopfarterie (*arteria carotis interna s. cerebralis*) (Fig. 129, 13) ist der kleinste, bei dem Foetus an Stärke der mittlere Ast der

---

\*) In mehreren Fällen durchbohrte ein Ast der inneren Kopfarterie die harte Hirnhaut und verband sich mit der Grundarterie.



Kopfarterie.<sup>\*)</sup> Sie bildet in ihrem Verlaufe nach vorn, oben und innen an der inneren äusseren Seite des Luftsackes eine oder mehrere Krümmungen, bis sie das gerissene Loch erreicht, an dessen unterem Theile sie in die Schädelhöhle eintritt, wo sie zwischen dem Boden der letzteren und der harten Hirnhaut sich durch einen an dem oberen Rande des Gehirnanhanges verlaufenden äusseren Querast mit der inneren Kopfarterie der anderen Seite verbindet und durch eine Schlinge bildet. Die Arterie geht hierauf in dem fächerigen

Figur 128.

Arterien des Pferdes von der Grundfläche des Gehirns gesehen, die obere (hintere) Hälfte der rechten Halbkugel des grossen Gehirns ist entfernt.

1. innere Kopfarterie, 2. untere Arterie des Adergeflechtes. 3. Arterie der Grube des Taurus, 4. untere Hirnhautarterie, 5. Arterie des Hirnbalkens 5' Siebbeinarterien, 6 tiefe Arterie — der Cirkel des Willis umgiebt c. die Kreuzung des Sehnerven, die Stelle, an welcher die Sehnerven die unteren Verbindungsäste decken, ist durch die helle punctirte Linie angedeutet, — 7. untere Arterie des kleinen Gehirns, 8. obere Arterie des kleinen Gehirns, 9. innere Gehörarterie, 10. Grundarterie des Gehirns, von welcher an beiden Seiten Zweige zum verlängerten Mark abgehen, 10' Schlinge (Insel) der Grundarterie, 11. 11. Zweig des vorderen Astes der rechten und linken Hinterhauptarterie, welche zur Bildung der Basilararterie zusammentreten, 12. untere Rückenmarksarterie.

a. Halbkugel des grossen Gehirns, b. Riechnerv, c. Sehnerv, c' Knöchel des Sehnervs, d. Schenkel des grossen Gehirns, e. mittlerer Hirnlappen, f. Varolsbrücke, g. fünfter, h. sechster und achter Nerv, i. verlängertes Mark, k. kleines Gehirn.

<sup>\*)</sup> Sie entspringt in einem Falle an beiden Seiten über der Mitte des Halses und ging von der Carotis, welche sich nur in die Hinterhaupts- und äussere Kopfarterie theilte, nach oben.

Blutleiter an dem Seitenrande des Gehirnanhanges nach unten (vorn), durchbohrt am unteren (vorderen) Ende des Gehirnanhanges die harte Hirnhaut und theilt sich dann sofort in den unteren und oberen Ast. (Fig. 128, 1.) Vor der Theilung giebt sie kleine Zweige an den Gehirnanhang, den fächerförmigen Blutleiter, den 3., 4., 6. und an die beiden ersten Aeste des 5. Hirnerven ab.

Aus dem unteren (vorderen) Aste entspringen folgende Zweige:

a. Die untere (vordere) Arterie des Adergeflechtes (*arteria cerebri anterior h.*), ein kleiner Zweig, welcher an dem Sehnerven aussen läuft, zwischen dem mittleren Hirnlappen und den Schenkeln des grossen Gehirns in die Tiefe und in die Seitenkammer des Gehirns eindringt und das Adergeflecht in der letzteren bilden hilft. (Fig. 128, 2.)

b. Die Arterie der Grube des Sylvius (*arteria fossae Sylvii*) — mittlere Gehirnarterie — geht als ein starker Ast in der Grube des Sylvius zwischen den unteren und oberen Hirnlappen nach aussen und verbreitet sich in der Substanz an der hinteren, an der seitlichen und bis zu der vorderen Fläche des grossen Gehirns. (Fig. 128, 3.)

c. Zwei oder drei Zweige an die hintere Fläche des Gehirns.

d. Die untere Hirnhautarterie (*arteria meningea antica h.*), ein kleiner Zweig, welcher sich in der harten Hirnhaut verbreitet. (Fig. 128, 4.)

e. Die Centralarterie der Netzhaut (*arteria centralis retinae*) ist ein sehr kleiner Zweig, welcher den Sehnerven bis in den Augapfel begleitet, wo er sich an der Netzhaut verbreitet, bei dem Foetus auch mit einem Zweige gerade nach vorn durch den Glaskörper bis zur Linsenkapsel geht.

Der fortlaufende untere Ast tritt zwischen Sehnervenkreuzung und Gehirn nach innen und verbindet sich durch den unteren (vorderen) Verbindungsast (*ramus communicans anterior h.*) mit dem gleichnamigen der anderen Seite. Durch die Verbindung entsteht:

f. Die Arterie des Hirnbalkens (*arteria corporis callosi*), ein starkes Gefäss, welches zwischen die beiden unteren Hirnlappen tritt, zwischen an letztere, an die Riechkolben giebt und sich im Hirnbalken verzweigt, an welchem kleine Aeste nach oben laufen und die halbdurchsichtige Scheidewand und das Gewölbe versorgen. (Fig. 128, 5.) Die Arterie des Hirnbalkens giebt ausserdem die Siebbeinarterien (*arteriae ethmoidales*) (Fig. 128, 5') ab, kleine Zweige, welche die Riechkolben versorgen, mit den Zweigen des Riechnerven durch die Löcher der Siebplatte treten, sich in der Schleimhaut der Siebbeinzellen verbreiten und mit der oberen Nasenarterie anastomosiren.

Der obere (hintere) Ast der inneren Kopfarterie verbindet sich mit der Verbindungsaste der Grundarterie und giebt zuvor die tiefe Hirnarterie (*arteria cerebri profunda*) — obere (hintere) Arterie des grossen Gehirns — ab. (Fig. 128, 6.) Die letztere geht nach aussen, tritt zwischen dem Schenkel des grossen Gehirns und dem oberen Hirnlappen zu den Vierhügeln, giebt an diese Theile des Gehirns Zweige und zuletzt noch eine Arterie ab an die

Adergeflecht — die obere Arterie des Adergeflechtes (*arteria chorioidea posterior*)

Durch die Verbindung der beiden unteren Aeste der inneren Kopfarterie unter sich und der beiden oberen Aeste mit der unteren gabelförmigen Theilung der Grundarterie entsteht um die Grube des Keilbeinkörpers ein Gefässranz, welcher die Kreuzung des Sehnerven und den Gehirnanhang umsäumt und der Cirkel des Willis (*circulus Willisii*) genannt wird.

### C. Die äussere Kopfarterie.

Die äussere Kopfarterie (*arteria carotis externa s. facialis*) ist der fortlaufende Stamm der Kopfarterie. (Fig. 129, 14.) Sie geht als ein etwa nur 5 Ctm. langer Stamm aussen von der Ohrspeicheldrüse, dem zweiköpfigen Muskel und dem langen Zungenbeinmuskel bedeckt, an der äusseren Fläche des Luftsackes nach oben, vorn und etwas nach aussen, giebt ab:

a. Die mittlere Unterkieferdrüsenarterie (*arteria glandulae submaxillaris media*), ein kleiner Zweig, welcher sich in dem mittleren Theile dieser Drüse verbreitet. (Fig. 129, 15.)

b. Einen kleinen Zweig für den Schild-Zungenbein-, Schild- und Ring- und Schlundkopfmuskel und theilt sich nahe dem hinteren (unteren) Rande des grossen Zungenbeinastes in die äussere und in die innere Kinnbackenarterie. An der Theilung kreuzt aussen der 12., innen der 9. Gehirnnerv die äussere Kopfarterie.

#### 1. Die äussere Kinnbackenarterie.

Die äussere Kinnbackenarterie (*arteria maxillaris externa*) (Fig. 129, 16.) ist der schwächere Ast, begleitet zuerst, zwischen dem 9. und 12. Gehirnnerven verlaufend, den hinteren Rand des grossen Zungenbeinastes, geht nach Abgabe der Zungenarterie an der inneren Fläche des Flügelmuskels nach unten und hinten und giebt bis zum hinteren Rande des Unterkiefers folgende Aeste ab.

a. Die aufsteigende Gaumenarterie (*arteria palatina ascendens*), ein kleines Gefäss, welches zwischen dem grossen Aste des Zungenbeins, dem oberen Zungenbein-Schlundkopfmuskel und dem Luftsacke nach vorn und oben geht und sich in dem Schlundkopfe und im Gaumensegel verbreitet.\*) (Fig. 129, 17.).

b. Die Zungenarterie (*arteria lingualis*) (Fig. 129, 19.) ist ein starkes Gefäss, läuft am hinteren Rande des grossen Zungenbeinastes entlang, tritt zwischen den Grund-Zungen- und kurzen Zungenbeinmuskel, geht aussen über den kleinen Zungenbeinast hinweg und gelangt zwischen den Grund-Zungen- und Kinn-Zungenmuskel. Sie nimmt nunmehr den Namen tiefe Zungenarterie oder Froscharterie (*arteria linguae profunda s. ranina*)

\*) Entspringt bisweilen in dem Theilungswinkel der äusseren und inneren Kinnbackenarterie.

Fig 129.

Arterien des Kopfes des Pferdes von der linken Seite; halb schematisch

1 Stamm der Kopfarterie, 2 Muskelzweige desselben, 3 untere Ohrdrüsenarterie, 4 obere Schilddrüsenarterie, 5 Luftröhrenkopfarterie, 6 aufsteigende Schlundkopfarterie, 7. Hinterhauptsarterie, 8. obere Arterie der Unterkieferdrüse, 9 Arterie des Knochensatzes, 10. obere Hirnhautarterie, 11. hinterer, 12. vorderer Ast der Hinterhauptsarterie, 13. innere Kopfarterie, 14. äussere Kopfarterie, 15. mittlere Unterkieferdrüsenarterie, 16. äussere Kinnbackenarterie, 17. aufsteigende Gaumenarterie, 18. untere Unterkieferdrüsenarterie, 19 Zungenarterie, 20. Unterzungenarterie, 21. Gesichtsarterie, 22. Kranzarterie der Unterlippe, 23. Maulwinkelarterie, 24. Kranzarterie der Oberlippe, 25 Seitenarterie der Nase, 26. Unteraugenhöhlenarterie, 27. Arterie des Nasenrückens, 28 Augenwinkelarterie, 29. innere Kinnbackenarterie, 30 Arterie des äusseren Kaumuskels, 31. grosse Ohrarterie, 32. vordere (äussere) Ohrarterie, 33. hintere Ohrarterie, 34. untere Ohrarterie, 35. Schläfenarterie, 36. querlaufende Gesichtsarterie, 37. hintere Schläfenarterie, 38. untere Zaharterie, 39. mittlere Hirnhautarterie, 40 tiefe Schläfenarterie, 41. Augenarterie, 42. Stirnarterie, 43 Thränenarterie und Zweige für die Augenmuskeln, 44. Stiebbeinarterie, 45. Wangenarterie, 46. Augenfettarterie, 47. Unteraugenlidarterie, 48. obere Zahnarterie und Unteraugenhöhlenarterie, 49. hintere Nasenarterie, 50. Gaumenarterie, 51. Halswirbelarterie, 52. Zweige des aufsteigenden Astes der tiefen Nackenarterie. a Zungenbein, b Schlundkopf, c. Luftröhre, d. Schilddrüse, e. vorderer (unterer) Theil des unteren Kaumuskels.

und verläuft an der äusseren Seite des Kinn-Zungenmuskels etwas geschlängelt bis zur Spitze der Zunge. Die Arterie giebt Zweige an alle Muskeln und die Schleimhaut der Zunge und am Grunde der Zunge einen stärkeren Ast — die Arterie des Zungenrückens (*arteria dorsalis linguae*) — Letztere verzweigt sich in dem Grunde der Zunge, giebt Zweige an die Muskeln und an die Schleimhaut und spaltet sich in der Gegend des Kehlkopfs in viele kleine Zweige für die Schleimhaut der Zunge und den Zungen-Kehlideckelmuskel. Die Zungenarterie anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit der Unterzungenarterie.

c. Die unteren Unterkieferdrüsen-Arterien (*arteriae glandulae sublingualis inferiores*) sind 2 bis 3 kleine Zweige, welche sich in dem vorderen Ende der Drüse verzweigen. (Fig. 129, 18.).

d. Die Unterzungenarterie (*arteria sublingualis*) (Fig. 129, 20.) ist kleiner als die Zungenarterie, läuft am Rande des zweibäuchigen Muskels neben dem breiten Zungenbeinmuskel und dem Unterkiefer nach unten, verästelt sich zwischen den genannten Muskeln, den Kinn-Zungenbeinmuskel, Gesichtshautmuskel, Speicheldrüsen, die Unterzungendrüse und die Haut, tritt im Niveau des dritten oder vierten Backenzahnes an die innere Fläche des breiten Zungenmuskels und der Unterzungendrüse, weiter nach unten neben dem Zungenbeinmuskel an die Schleimhaut des Unterkiefers, begleitet das Endstück des Stenon'schen Ganges und verzweigt sich im Zahnfleische. Sie giebt im Niveau des dritten oder vierten Backenzahnes ein dünnes Gefäss, die Unterzungenarterie (*arteria submentalis*) ab, welche oberflächlicher als die Unterzungenarterie nach unten verläuft, Zweige an den Kiefer-Zungenmuskel abgiebt und in der Haut des Kinnes endet, wo sie mit Zweigen der unteren Zahnarterie anastomosirt. \*)

e. Zweige für den inneren Kaumuskel, den zweibäuchigen Muskel, den vorderen Theil des Brust-Zungenbein- und Schulter-Zungenbeinmuskels, welche aus den oben genannten Aesten entspringen.

An dem unteren (vorderen) Rande des äusseren Kaumuskels schlägt sich die äussere Kinnbackenarterie um den hinteren (unteren) Rand des Unterkiefers herum und erhält von dieser Stelle an den Namen Gesichts- oder Lippenarterie (*arteria facialis s. labialis*). \*\*) (Fig. 129, 21.) Sie verläuft zunächst unter dem Rande des äusseren Kaumuskels, dann mehr schräg nach vorn und oben über die Backe und wird von der Gesichtsvene und dem Stenon'schen Gange begleitet. Am Kieferrande liegt die Arterie am weitesten nach unten, dann folgt nach oben die Vene und auf diese der Stenon'sche Gang. Die Gesichtsarterie giebt ab:

\*) Die Unterzungenarterie entspringt nicht selten aus der Zungenarterie und dann erhält die Unterkinnarterie von der äusseren Kinnbackenarterie abgegeben.

\*\*) In einem Falle entsprang sie aus der inneren Kinnbackenarterie, da wo sich aus letzterer die Arterie des äusseren Kaumuskels abzweigt. Sie begleitete bis zum hinteren Rande des Unterkiefers den Stenon'schen Gang und verlief dann wie gewöhnlich.

f. Zweige für den äusseren Kaumuskel, den Gesichtshautmuskel und die Haut.

g. Die Kranzarterie der Unterlippe (*arteria coronaria labii inferioris*) läuft am hinteren (unteren) Rande des Backenmuskels, bedeckt letzterem, dem Auswärtszieher und Niederzieher der Unterlippe nach unten, versieht die genannten Muskeln, die Maulschleimhaut, die unteren Backenmuskel, tritt in den Kreismuskel der Unterlippe, giebt diesem, dem Kinnmuskel, dem Heber der Unterlippe, der Lippenschleimhaut und den Lippendrüsen Zweige, anastomosirt mit der unteren Zahnarterie und verbindet sich in der Mitte der Unterlippe mit der gleichnamigen der anderen Seite. (Fig. 129. 22.) In ihrem Eintritt in den Kreismuskel giebt sie die Maulwinkelarterie (*arteria anguli oris*) ab, welche sich im Kreismuskel nahe dem Maulwinkel zweigt und mit der Kranzarterie der Oberlippe anastomosirt. (Fig. 129. 23.)

h. Die Kranzarterie der Oberlippe (*arteria coronaria labii superioris*) entspringt meistens im Niveau der Jochleiste und läuft hinter dem pyramidenförmigen Muskel zur Oberlippe herab. Sie giebt Zweige an die Muskeln der Oberlippe, der Nase und Backen, an die Schleimhaut und die der Backen und Oberlippe und dringt mit einigen Zweigen in die Nase, wo sie sich in der Schleimhaut der letzteren verbreitet. In der Mitte der Oberlippe verbindet sie sich mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit der durch das Schneidezahnloch hervorgetretenen Gaumenarterie. (Fig. 129. 24.)

i. Die Seitenarterie der Nase (*arteria lateralis nasi*) — Arterie des falschen Nasenloches — ist schwächer als die vorige und häufig doppelt vorhanden; sie verläuft weiter vorn (oben) fast parallel mit der Kranzarterie der Oberlippe, mit welcher sie anastomosirt, und verzweigt sich in den Muskeln der Oberlippe, dem kurzen erweiternden Muskel, in der Haut am falschen Nasenloche und in der Schleimhaut der Nase; sie anastomosirt mit der Augenhöhlenarterie, welche jedoch häufig in die Gesichtsarterie eintritt. (Fig. 129. 25.)

Am vorderen Rande des Hebers der Oberlippe theilt sich die Gesichtsarterie in folgende zwei kleine Aeste:

k. Die Arterie des Nasenrückens (*arteria dorsalis nasi*) tritt am äusseren Rande des unteren Endes des Nasenbeines herab, giebt Zweige an das falsche Nasenloch, an die Haut, den kurzen erweiternden Muskel, an die Schleimhaut der Nase und verbindet sich mit einem längeren Zweige der Gaumenarterie, welcher zwischen dem Xförmigen Knorpel und Quermuskel der Nase nach oben zurückläuft. (Fig. 129. 27.)

l. Die Augenwinkelarterie (*arteria angularis oculi*) läuft schräg nach vorn und oben dem inneren Augenwinkel zu, versieht den Heber der Oberlippe, den Auswärtszieher der Oberlippe, den Wangenmuskel, die Haut und anastomosirt mit der Unteraugenlidarterie. (Fig. 129. 28.)



## 2. Die innere Kinnbackenarterie.

Die innere Kinnbackenarterie (*arteria maxillaris interna*) ist der tiefere Ast der äusseren Kopfarterie, geht, von der Ohrdrüse, dem Griffelbacken- und dem zweibäuchigen Muskel bedeckt, auf der äusseren Fläche des Luftsackes, welchem sie Zweige giebt, zwischen dem hinteren Rande des Zungenbeinastes und dem langen Zungenbeinmuskel, zuerst etwas nach oben, läuft dann am oberen Rande der inneren Fläche des Unterkieferastes entlang, tritt hinter dem Gelenkfortsatze des letzteren mit einem etwas nach unten gerichteten Bogen nach innen und krümmt sich dicht hinter der Schädelbasis, wo sie aussen von dem Unterkieferaste des dreigetheilten Nerven bedeckt wird, in einem fast rechten Winkel nach unten (vorn), um das Flügelgelenk des Keilbeins zu erreichen und durch dasselbe hindurch zu gehen. Bis zu dieser Stelle giebt sie ab: (Fig. 129. 29.)

a. Die Arterie des äusseren Kaumuskels (*ramus massetericus*) tritt an dem oberen Rande des Unterkiefers auf die äussere Fläche des äusseren Kaumuskels, verbreitet sich in dem oberen und hinteren Theile des letzteren und giebt Zweige für den zweibäuchigen Muskel und für den mittleren Ast der Ohrdrüse ab: (Fig. 129. 30.).

b. Die grosse Ohrarterie (*arteria auricularis posterior h.*) ist ein Gefäss, welches über dem vorigen aus der inneren hinteren Wand des Kieferbogens entspringt, in der Ohrspeicheldrüse nach oben geht, Zweige an die Ohrspeicheldrüse, an den Niederzieher des Ohres und den Griffel-Zungenbeinmuskel abgiebt und sich in drei Aeste spaltet. (Fig. 129. 31.).

aa. Die vordere (äussere) Ohrarterie (*arteria auricularis exterior*) ist der kleinste Ast, tritt am hinteren Rande des Niederziehers des Ohres, welchem Muskel sie Zweige giebt, an den äusseren (vorderen) Rand der Ohrmuschel und läuft an letzterem bis zur Spitze des Ohres entlang. (Fig. 129. 32.).

bb. Die hintere Ohrarterie (*arteria auricularis posterior*) läuft zum vorderen Rande der Ohrmuschel (Fig. 129. 33.), wo sie sich in zwei Zweige spaltet, von denen der äussere in der Mitte der gewölbten Fläche, bis zur Spitze der Ohrmuschel verläuft, der innere nach hinten geht, den inneren Rand der Ohrmuschel erreicht und diesen bis zur Spitze begleitet. Beide Zweige geben kleine Gefässe an die Auswärtszieher resp. Einwärtszieher und Heber des Ohres. Die vordere Ohrarterie und die beiden Zweige der hinteren Ohrarterie versorgen die äussere Haut und den Knorpel der Ohrmuschel, dringen mit ihren Zweigen durch den letzteren und verbreiten sich in der inneren Haut des Ohres. Die drei Zweige verbinden sich etwas unter der Spitze mit zwei Gefässen.

cc. Die untere (innere oder tiefe) Ohrarterie (*arteria auricularis inferior*) geht zwischen dem äusseren Gehörgange und dem Warzenthile des Unterkieferbeines unter den Schildknorpel des Ohres, verbreitet sich in den beiden Gehörgängen und in dem kuzen Auswärtszieher des Ohres, ein Zweig dringt, den unteren Ast des Nerven begleitend, durch ein Loch des Muschelknorpels und verzweigt sich

in der inneren Haut der Ohrmuschel, Die untere Ohrarterie, welche mit der oberen Hirnhautarterie anastomosirt, giebt bald nach ihrem Ursprunge die Arterie der Trommelhöhle oder Griffel-Zitzen-Arterie (*arteria tympanica s. stylo-mastoidea*) ab, welche durch das Griffel-Zitzenloch in die Trommelhöhle gelangt, die innere Wand derselben versorgt und einen Bogen um das Trommelfell macht, aus dem Bogen entspringen Zweige für das Labyrinth und für die Muskeln der Trommelhöhle. (Fig. 129, 34.).

c. Die Schläfenarterie (*arteria temporalis*) ist ein starkes Gefäß, welches an dem oberen (hinteren) Rande des Unterkiefers verläuft und hinter dem Gelenkfortsatze in zwei Zweige theilt. (Fig. 129, 35.).

aa. Die hintere (oberflächliche) Schläfenarterie (*arteria temporalis posterior s. superficialis*) ist der fortlaufende Zweig, welcher von der Ohrdrüse bedeckt hinter dem Jochbogen nach vorn und innen läuft, unter dem gemeinschaftlichen Muskel des Ohres, welcher Zweige erhält und den Schläfenknorpel tritt. Sie verbreitet sich in dem Schläfenmuskel, nachdem sie kleine Zweige an die Ohrdrüse, die Einwärtszieher des Ohres und einen Zweig abgegeben hat, welcher, den inneren Ohrnerven begleitend, durch den Musculus knorpel dringt und sich in der inneren Haut des Ohres verbreitet. (Fig. 129, 37.).

bb. Die querlaufende Gesichtsarterie (*arteria transversa faciei*) schlägt sich um den oberen (hinteren) Rand des Unterkiefers hinter (unter) dem Gelenkfortsatze um, läuft hinter (unter) der Jochleiste, zuerst oberflächlich, dann in den äusseren Kaumuskel eingesenkt, nach unten, giebt Zweige an den Lefzen, kleinere an den Jochmuskel, Gesichtshautmuskel und die Haut und anastomosirt mit Zweigen der Gesichtsarterie. (Fig. 129, 36.).

d. Kleine Zweige an den inneren Kaumuskel und für die Muskeln des Gaumensegels.

e. Die untere (hintere) Zahnarterie oder Unterkieferarterie (*arteria alveolaris inferior s. maxillaris inferior*) ein kleines Gefäß, welches, den starken gleichnamigen Nerven begleitend, zwischen dem inneren Kaumuskel, welcher Zweige erhält, und dem Unterkiefer nach dem hinteren Kinnbackenloch läuft. (Fig. 129, 38.). Durch letzteres tritt sie in den Unterkieferkanal, giebt in demselben sehr dünne Zweige an die Backenzähne und ebensolche längere ab, welche zwischen den Zähnen und den Zahnhöhlen schräg nach vorn (oben) laufen, durch kleine Löcher in der Nähe des Zahnhöhlenrandes hervorkommen und im Zahnfleische endigen. Die zu den Zähnen gehenden Zweige sind bei dem Foetus stärker und breiten sich netzartig in der Haut der Zahnsäckchen aus. Die fortlaufende Arterie tritt durch das Kinnloch aus dem Unterkieferkanale, verzweigt sich in der Unterlippe und anastomosirt mit der Kranzarterie der letzteren. Ein kleiner Zweig geht in der engen Fortsetzung des Kanals bis zur Mittellinie und giebt kleine Gefäße für den Hakenzahn und für die Schneidezähne ab.

f. Die mittlere Hirnhautarterie (*arteria meningea media*) ist ein kleiner Zweig, welcher aus der oberen Wand der inneren Kinnbackenarterie

an deren Umbiegung nach unten entspringt, durch das gerissene Loch in die Schädelhöhle tritt, in Rinnen der inneren Fläche des Schläfenbeines und Scheitelbeines eingebettet ist und sich in der harten Hirnhaut verzweigt. (Fig. 129. 39.).

g. Die tiefen Schläfenarterien (*arteriae temporales profundae*) sind zwei, ausnahmsweise drei Aeste, welche in der Schläfengrube nach vorn und oben verlaufen und sich im Schläfenmuskel verzweigen. Die untere (vordere) tiefe Schläfenarterie entspringt meist aus der inneren Kinnbackenarterie, dem Flügelloche selbst und tritt aus letzterem durch ein besonderes Loch heraus. (Fig. 129. 40.).

h. Die Augenarterie (*arteria ophthalmica*) ist ein kurzer, mittelstarker Ast, welcher im Flügelloche von der inneren Kinnbackenarterie abzweigt. Sie giebt, nachdem sie die Augenhöhlenhaut durchbohrt hat, ab: (Fig. 129. 41.).

aa. Die Stirnarterie (*arteria frontalis s. supraorbitalis*), ein dünner Zweig, welcher Gefässe an die Augenmuskeln giebt, durch die Augenhöhlenhaut tritt, an der inneren Wand der Augenhöhlen nach vorn und oben läuft, durch das Augenbrauenloch geht und sich in dem Kreismuskel der Augenlider, dem äusseren Heber des oberen Augenlides und in der Haut der Stirn verzweigt, wo sie mit Zweigen der Thränenarterie anastomosirt. (Fig. 129. 42.). Sie entspringt bisweilen aus der inneren Kinnbacken- oder aus der tieferen tiefen Schläfenarterie, häufiger aus der Augenarterie, bevor diese die Augenhöhlenhaut durchbohrt hat.

bb. Die Thränenarterie (*arteria lacrymalis*) ist ein dünner, langer Zweig, der an den Augenmuskeln nach vorn läuft, sich hauptsächlich in der Thränendrüse, mit den Endzweigen auch im oberen Augenlide verbreitet. (Fig. 129. 43.).

cc. Muskelzweige für die Augenmuskeln, aus denselben entspringen kleine Gefässe für die Augenhöhlenhaut, Thränendrüse und für die Bindehaut. (Fig. 129. 43.).

dd. Die Arterien der Aderhaut und Regenbogenhaut, Ciliararterien (*arteriae ciliares*) entspringen theils aus der Augenarterie, theils aus den Muskelzweigen derselben. Die hinteren Ciliararterien durchbohren in der hinteren Hälfte des Augapfels die undurchsichtige Hornhaut, theilen sich dann sogleich büschelförmig in viele kleine Zweige, welche mit denen der benachbarten Ciliararterien anastomosiren und sich in der Aderhaut verbreiten. Die vorderen Ciliararterien gehen am vorderen Theile des Augapfels durch die undurchsichtige Hornhaut, verzweigen sich in dem Faltenkranz und in der Regenbogenhaut, an deren hinterer Fläche sie geschlängelt bis zu dem Rande der Pupille verlaufen. Am äusseren Rande der vorderen Fläche der Regenbogenhaut vereinigen sich Aeste der vorderen Ciliararterien zu einem Gefässkranz — grosser Gefässkreis der Regenbogenhaut (*circulus arteriosus iridis magnus*) —, aus welchem bei dem Foetus die Arterien der Pupillarhaut entspringen.

ee. Die Siebbeinarterie oder vordere (obere) Nasenarterie (*arteria ethmoidalis s. nasi superior h.*) ist der fortlaufende Stamm der Augenarterie, bildet zwischen den Augenmuskeln, denen sie Zweige giebt, einen fast halbkreisförmigen Bogen, sendet einen langen Zweig an die Hardersche Drüse und tritt durch das Siebbeinloch in die Schädelhöhle. (Fig. 129, 44.) In letzterer läuft sie quer von aussen nach innen über die Siebplatte, giebt Zweige an die harte Hirnhaut, anastomosirt mit Zweigen der Arterie des Hirnbalkens und tritt durch ein Loch an dem inneren Rande der Siebplatte in die Nasenhöhle, wo sie sich in der Schleimhaut der Siebbeinzellen verzweigt, mit einem langen Aste an der äusseren Fläche der vorderen Muschel herabläuft, welcher Zweige an die Schleimhaut der letzteren und der Scheidewand abgiebt.

h. Die Wangenarterie (*arteria buccinatoria*), Backenarterie entspringt von der inneren Kinnbackenarterie nach dem Austritt derselben aus dem Füllgelloche, läuft an der Beule des Oberkiefers nach unten und aussen und verzweigt sich in dem inneren und äusseren Kaumuskel, in den oberen Backendrüsen und in den Backenmuskeln. (Fig. 129, 45.). Bald nach ihrem Ursprung giebt sie eine lange dünne Arterie ab, welche in die Augenhöhle zurückläuft und sich im Fettpolster der Schläfengrube verzweigt. Diese Augenferterarterie entspringt bisweilen aus der inneren Kinnbackenarterie. (Fig. 129, 46.)

Nach Abgabe der Wangenarterie läuft die innere Kinnbackenarterie, abgegeben von Fäden des Keilbein-Gaumennerven nach unten und spaltet sich in der Keilbein-Gaumenbeingrube in einen vorderen schwächeren und hinteren stärkeren Ast.

i. Der vordere Ast theilt sich wieder in drei Aeste.

aa. Die Unteraugenlidarterie (*ramus malaris h.*) geht an der unteren Wand der Augenhöhle nach aussen, giebt Zweige an den kleinen schiefen Muskel und den Thränensack, verzweigt sich in dem unteren Augenlide und anastomosirt mit der Augenwinkelarterie. (Fig. 129, 47.).

bb. Die obere (vordere) Zahnarterie und Unteraugenhöhlenarterie (*arteria alveolaris superior et infraorbitalis h.*) — Fig. 129, 48. — ist ein schwaches Gefäss, welches in den Kanal des Oberkiefers tritt und in demselben verlaufend Zweige an die Wurzeln der Backenzähne, und in denselben engen, sich unten an den Oberkieferkanal anschliessenden Kanäle auch an den Hakenzahn und an die Schneidezähne abgiebt. Ein meist sehr dünner Zweig tritt durch das Unteraugenhöhlenloch heraus und verbindet sich mit der Gesichtsarterie oder mit der Seitenarterie der Nase. (Fig. 129, 26.) Nicht selten ist die obere Zahnarterie stärker und es tritt durch das Unteraugenhöhlenloch ein grösserer Zweig heraus, welcher die Kranzarterie der Oberlippe und Seitenarterie der Nase ersetzen hilft.

cc. Die hintere — obere Nasenarterie — (*arteria nasalis posterior s.*

---

\*) In zwei Fällen ging die obere Zahnarterie aus dem Oberkiefercanal in das Oberkieferbein, kam unter dem ersten Backenzahne an den harten Gaumen und verband sich mit der Gaumenarterie.

*pterygo-palatina h.*) giebt häufig ein kleines, für das Gaumensegel bestimmtes Gefäß ab, tritt durch das Gaumen-Keilbeinloch in die Nasenhöhle (Fig. 129. 49.), wo sie sich sofort in zwei Zweige spaltet. Der innere Zweig verästelt sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand, der äussere in der Schleimhaut der hinteren Nasenmuschel, des unteren Nasenganges, der hinteren Nasenöffnung, der Stirn- und der Oberkieferhöhle.

k. Der hintere Ast ist die fortlaufende innere Kinnbackenarterie und Gaumenarterie (*arteria pterygo-palatina s. palatina descendens*) genannt. (Fig. 129. 50.). Sie läuft durch den Gaumenkanal, tritt unter dem harten Gaumen, welchem sie Zweige giebt, durch das Gaumenloch in die Nasenhöhle. In letzterer herablaufend giebt sie Zweige an den harten Gaumen ab und solche, welche durch kleine Löcher des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeines in die Nasenhöhle dringen und sich in der Schleimhaut des unteren Nasenganges, der Jacobson'schen Röhre, der hinteren Nasenmuschel und der Nasenscheidewand verbreiten. In der Mittellinie verbindet sich die Gaumenarterie im Niveau der dritten Gaumenfurche, indem jede einen nach aussen concaven Bogen bildet, mit der gleichnamigen der anderen Seite. Das so entstandene Gefäß tritt durch das Schneidezahnloch an die innere Fläche der Zwischenkieferbeine, spaltet sich häufig sofort in zwei Zweige, giebt Gefässe an die Schleimhaut und an die Niederzieher der Oberlippe und verbindet sich mit der Kranzarterie der Oberlippe, häufig auch mit der Arterie des Nasenrückens.

## 5. Die innere Brustarterie.

Die innere Brustarterie (*arteria mammaria [thoracica] interna h.*) ist ein starkes Gefäß, welches am hinteren Rande der ersten Rippe aus der linken resp. rechten Schlüsselbeinarterie entspringt, an der inneren Fläche der ersten Rippe nach unten geht und am unteren Ende des Knorpels der zweiten Rippe unter den Brustbeinmuskel tritt. (Fig. 127. 9.). Bis dahin giebt sie ab:

a. Mehrere kleine Zweige an die Brustdrüse (*arteriae thymicae*) und das Mittelfell.

b. Die Herzbeutel-Zwerchfellarterie (*arteria pericardio-phrenica*); ein sehr kleines Gefäß, welches, den Zwerchfellnerven begleitend, nach hinten läuft, Zweige an das Mittelfell und den Herzbeutel giebt und sich in dem sehnigen Theile des Zwerchfelles verbreitet.

Die innere Brustarterie läuft, von dem Brustbeinmuskel bedeckt, an dem Seitenrande der oberen Brustbeinfläche nach hinten und giebt auf diesem Wege bis zur siebenten Rippe in jedem Zwischenrippenraume ab:

c. Einen Zweig, welcher Gefässe an den Brustbeinmuskel und an den Herzbeutel giebt, nach aussen tritt und sich in der hinteren Portion des oberflächlichen und tiefen Brustmuskels und in der Haut verbreitet.

d. Einen Zwischenrippenzweig (*ramus intercostalis*), welcher nach aussen und oben geht, Gefässe an den Quermuskel der Rippen, an die Zwischenrippenräume und an die Zwischenrippenräume giebt.

schenrippenmuskeln, an die Brust- und Bauchmuskeln und an die Haut gehen und sich mit der entsprechenden Zwischenrippenarterie verbindet.

Im Niveau der sechsten oder siebenten Rippe spaltet sich die innere Brustarterie in zwei Äste; es entstehen dadurch:

e. die Zwerchfellmuskelarterie (*ramus musculo-phrenicus*) — die vordere Zwerchfellarterie —, sie verläuft zuerst an der vorderen, dann an der hinteren Seite des Zwerchfelles, begleitet die Anheftung des letzteren an den Rippenknorpel bis zur letzten Rippe und giebt Zweige an das Zwerchfell, den Querbauchmuskel und die Zwischenrippenmuskeln ab. Die Zweige für die letzteren anastomosieren mit den Zwischenrippenarterien.

f. Die vordere Bauchdeckenarterie (*arteria epigastrica superior h.*) ist der fortlaufende Stamm der inneren Brustarterie, tritt zwischen der 9. Rippe und dem Schaufelknorpel aus der Brusthöhle, geht zwischen dem Quer-Bauchmuskel und geraden Bauchmuskel, in der oberen Fläche des letzteren eingebettet, nach hinten, verzweigt sich in den genannten Bauchmuskeln und anastomosiert in der Mitte des Bauches mit der hinteren Bauchdeckenarterie.

## 6. Die vereinigte untere Halsarterie und querlaufende Schulterarterie.

Diese beiden Arterien entspringen vor der inneren Brustarterie mit einem gemeinschaftlichen Stamme (Fig. 127. 10.), welcher nach vorn und unten verlaufend, bedeckt vom Rippenhalter aus der Brusthöhle tritt, Zweige an die Lymphdrüsen, sowie an das Mittelfell giebt und sich dann in 2 Äste theilt.

1. Die untere Halsarterie oder aufsteigende Nackenarterie (*arteria cervicalis ascendens h.*) ist der stärkere Ast, geht vor der Luftröhre nach oben und etwas nach aussen, giebt Zweige an die Muskeln der Luftröhre, an den Rippenhalter und verzweigt sich in dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel, in der vorderen Portion des tiefen Brustmuskels sowie in den unteren Hals- und Achseldrüsen. (Fig. 127. 10').

2. Die querlaufende Schulterarterie (*arteria transversa scapulae*) tritt zwischen der hinteren Portion des tiefen Brustmuskels und dem Brustkinnbackenmuskel nach aussen, verläuft in der Rinne zwischen der vorderen Portion des oberflächlichen Brustmuskels und dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel nach aussen und unten und verzweigt sich in den genannten Muskeln und in der vorderen Portion des tiefen Brustmuskels (Fig. 127. 10'').

## 7. Die äussere Brustarterie.

Die äussere Brustarterie (*arteria thoracica externa*) ist der kleinste Ast der rechten resp. linken Schlüsselbeinarterie und entspringt häufig aus der inneren Brustarterie, mitunter aus der Achselarterie zwischen der ersten Rippe und dem Schulterblatte.\*) Sie läuft nahe dem oberen Rande an der

\*) Sie entspringt mitunter aus der Unterschulterarterie oder dem langen Muskelast derselben. Der Stamm der äusseren Brustarterie fehlt dann oder ist sehr klein.



eren Fläche des grossen Brustmuskels bis zu dem Ende des letzteren, giebt beiden Portionen des tiefen und der hinteren Portion des oberflächlichen Brustmuskels, sowie den Lymphdrüsen Zweige und verbreitet sich schliesslich dem Bauchhautmuskel. (Fig. 127. 11., Fig. 130. 2.).

### 8. Die Achselarterie.

Der fortlaufende Stamm der rechten und linken Schlüsselbeinarterie tritt dem vorderen Rande der ersten Rippe unmittelbar unter dem Rippenhalter aus und wird von hier an Achselarterie (*arteria axillaris*) genannt. (Fig. 127, 12. 130, 1.). Der Stamm der Achselarterie verläuft an der inneren Seite des Schultergelenkes nach hinten und giebt ab:

a. Die vordere Schulterarterie oder Schulterhöhenarterie (*arteria acromialis*) ist ein Ast von mittlerer Stärke, welcher vor dem Schultergelenke entspringt und vor dem Schulterblatte nach oben läuft. Sie giebt Zweige an den vorderen Grätenmuskel, Unterschultermuskel, an den kleinen Brustmuskel, an den gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel, sowie einen eig ab, welcher hinter der oberen Anheftung des langen Vorarmbeugers nach aussen geht und sich im unteren Theile des vorderen Grätenmuskels verzweigt. Aus letzterem Zweige entspringen Gefässe für das Kapselband und Nahrungsarterien des Armbeines. Letztere treten zwischen dem Kapselbande und der Sehne des langen Vorarmbeugers in die Tiefe und dringen durch die Lücke an der Fläche zwischen dem Gelenkkopfe und den drei vorderen Erhabenheiten in das Armbein. (Fig. 130. 3.).

Hinter dem Schultergelenke theilt sich die Achselarterie in die hintere Schulterarterie und in die Armarterie.

1. Die hintere (untere) Schulterarterie (*arteria subscapularis*) ist ein starkes Gefäss, welches zwischen dem grossen runden Muskel und Unterschultermuskel am hinteren Rande des Schulterblattes nach oben geht und folgende Zweige abgiebt. (Fig. 130. 4.)

a. Einen langen Muskelast, welcher über die innere Fläche des grossen runden Muskels nach hinten und oben geht und sich in den Achseldrüsen, in dem grossen runden Muskel, in dem breiten Rückenmuskel und Bauchhautmuskel verzweigt.\* (Fig. 130, 6.)

b. Die hintere umschlungene Armbeinarterie (*arteria circumflexa humeri posterior*) geht etwas über dem Schultergelenke, zwischen dem dicken und äusseren Vorarmstrecker, welche Zweige erhalten, nach aussen, giebt Zweige an das Kapselband, den Kapselbandmuskel, die Auswärtszieher des Armbeins und verbreitet sich endlich in dem Schulterhautmuskel und der Haut. Sie anastomosirt mit der vorderen umschlungenen Armbeinarterie. (Fig. 130, 5.)

\* Dieser Ast entspringt bisweilen aus der Armarterie unter der vorderen umschlungenen Armbeinarterie.



Figur 130.

Arterien des rechten Vorderschenkels des Pferdes, von innen gesehen; die punctirten Linien deuten den weiteren Verlauf der Arterien an der äusseren Seite des Vorderschenkels halbschematisch.



1. Achselarterie, 2. äussere Brustarterie, 3. vordere Schulterarterie, 4. hintere Schulterarterie, 4' deren fortlaufender Stamm an der Stelle, wo derselbe an die äussere Fläche des Schulterblattes tritt, 5. hintere umschlungene Armbeinarterie, 6. langer Muskelast, umschlungene Schulterarterie, 8. Muskelzweige für die Vorarmstrecker, 9. Armarterie, 10. vordere umschlungene Armbeinarterie, 11. tiefe Armarterie, 12. Muskelzweige für den langen Beuger des Vorarmes, 13. Seitenarterie des Ellenbogens, 13' Zweig derselben, welcher mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie anastomosirt (zu dick), 14. untere Seitenarterie der Speiche, 14' Zweig derselben, welcher für die Streckmuskeln bestimmt ist, 15. Speichenarterie, 16. äussere Zwischenknochenarterie, 16' fortlaufender Stamm, welcher mit der unteren Seitenarterie der Speiche verbindet, um das vordere Netz der Vorderfüsswurzel zu bilden, 16'' zurücklaufende Zwischenknochenarterie und Anastomose derselben mit der tiefen Armarterie, 17. Arterie des hinteren Netzes der Vorderfüsswurzel, 18. grosse Schienbeinarterie, 19. hintere äussere Zwischenknochenarterie, 20. hintere innere Zwischenknochenarterie, 21. vordere innere Zwischenknochenarterie, 22. innere Seitenarterie der Zehe, 23. vordere Fesselbeinarterie, 24. vordere Kronenbeinarterie.

c. Die umschlungene oder äussere Schulterarterie (*arteria circumflexa scapulae*) giebt Zweige an den Unterschultermuskel, tritt etwas über der vorigen Arterie, am hinteren Rande des Schulterblattes durch die Sehne des dicken Vorarmstreckers an die äussere Fläche des Schulterblattes, wo sie in eine seichte Gefässrinne eingebettet ist, giebt nach vorn verlaufend kleine Zweige an den kurzen Auswärtszieher des Armbeins, stärkere an die beiden Rätenmuskeln und eine Ernährungsarterie für das Schulterblatt. (Fig. 130. 7)

d. Der fortlaufende Stamm der hinteren Schulterarterie giebt mehrere starke Muskeläste ab, welche sich in dem dicken und in dem langen Vorarmstrecker verbreiten (Fig. 130. 8); ausserdem Zweige für den oberen Theil des grossen runden Muskels und Unterschultermuskels, tritt dann nach aussen und verzweigt sich im langen Auswärtszieher des Armbeins und im hinteren Grätenmuskel. (Fig. 130, 4'.)

2. Die Armarterie (*arteria brachialis*) — Armbeinarterie — läuft an der inneren Seite des Armbeins zuerst nach unten, dann mehr schräg nach oben und vorn bis zum Vorarm - Armbein - Gelenke (Fig. 130, 9), wo sie den Namen Speichen- oder Kegelarterie erhält. Sie giebt folgende Zweige ab:

a. Die vordere umschlungene Armbeinarterie (*arteria circumflexa humeri anterior*) entspringt etwas unter dem Schulterblatt, geht zwischen den beiden Portionen des Hebers des Armbeins oder zwischen letzterem und dem Armbeine nach vorn, giebt Zweige an den genannten Muskel, an den grossen Brustmuskel und verzweigt sich schliesslich in dem oberen Theile des langen Beugers des Vorarms. Sie anastomosirt mit der hinteren umschlungenen Armbeinarterie.\*) (Fig. 130, 10.)

b. Muskelzweige für den grossen runden Muskel und für den grossen Brustmuskel.

\*) Entspringt sehr häufig in der Mitte des Vorarms und geht zwischen dem Heber des Armbeins und dem langen Vorarmbeuger nach oben bis zum Niveau des gewöhnlichen Ursprunges zurück, an welchem dann gewöhnlich ein kleines, für den Heber des Armbeins bestimmtes Gefäss entspringt.

c. Die tiefe Armarterie (*arteria profunda brachii*) entspringt (hier mit zwei Stämmen) in der Mitte des Armbeins, geht nach hinten und theilt sich nach sehr kurzem Verlaufe in mehrere Zweige. Letztere treten theils zwischen den kurzen und dicken Vorarmstrecker und verbreiten sich in diesen Muskeln, theils laufen sie zwischen dem kurzen Beuger und äusseren Streck des Vorarmes nach aussen, verzweigen sich in diesen Muskeln und in dem kleinen Vorarmstrecker, einzelne Zweige verbreiten sich im Kapselbande des Vorarmgelenks und in der Haut. Diese Endzweige anastomosiren mit der zurücklaufenden Zwischenknochenarterie.\*) (Fig. 130, 11.)

c. Die Seitenarterie des Ellenbogens (*arteria collateralis ulnaris*) entspringt an dem unteren Theile des Armbeins, läuft am unteren Rande des inneren Vorarmstreckers zuerst nach hinten, dann nach unten, giebt Zweige an die hintere Portion des oberflächlichen Brustmuskels, den inneren und langen Vorarmstrecker, an die Armdrüsen, das Kapselband des Vorarm-Gelenkes, den Schulterhautmuskel und die Haut. (Fig. 130, 13.) Sie wendet sich an der inneren Fläche des Ellenbogenhöckers nach unten und läuft zwischen den beiden Beugern der Vorderfusswurzel, welche Zweige erhalten, fast bis zum Erbsenbein herab, über welchem sie einen Verbindungsast an die äussere Zwischenknochenarterie sendet (Fig. 131, 1) und mit dünnen Zweigen sich in der Haut an der äusseren Seite der Vorderfusswurzel verbreitet. (Fig. 130, 13'.)

d. Die untere Ernährungsarterie des Armbeins (*arteria nutritia inferior*) ist ein kleines, kurzes Gefäss, welches durch das Ernährungsloch in das Armbein eindringt. Sie entspringt häufig aus der Seitenarterie des Ellenbogens.

e. Zweige an den langen Beuger des Vorarms, an den Heber des Armbeins und eine kleine Hautarterie, welche am inneren Rande des Streckers der Vordermittelfusses herabläuft. (Fig. 130, 12.)

f. Die untere Seitenarterie der Speiche (*arteria collateralis radialis inferior*) — vordere Vorarmbeinarterie — ist ein starkes Gefäss, geht von dem langen, dann von dem kurzen Beuger des Vorarms vorn bedeckt, über der vorderen Fläche des Vorarmgelenks (Fig. 133, 14), dessen Kapselband Zweige erhält, an die vordere Fläche der Speiche, dann an der hinteren Fläche des Streckers des Mittelfusses und des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers, welche Muskeln Zweige erhalten, nach unten (Fig. 130, 14'), verzweigt sich im Streck der Vorderfusswurzel und in der Haut und anastomosirt mit der äusseren Zwischenknochenarterie. Häufig geht ein längerer Zweig am äusseren Rande des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers nach unten und giebt die Arterien ab für das Gefässnetz an der vorderen Fläche der Vorderfusswurzel, welches gewöhnlich von der äusseren Zwischenknochenarterie gebildet wird.

Die Armarterie erhält von dem Vorarmgelenke ab den Namen Speichen-

\*) In einem Falle entsprang die tiefe Armarterie aus der hinteren Schulterarterie, verlief jedoch sonst wie gewöhnlich.

merie (*arteria radialis*), Kegelarterie — hintere oder grosse Vorarmbein-  
merie — (Fig. 130. 15). Letztere geht über die Endsehne des langen Vor-  
armbeugers, den inneren Bandhöcker der Speiche\*) und das innere Seitenband  
nach unten und etwas nach hinten, läuft nahe dem inneren Rande an der  
inneren Fläche der Speiche, bedeckt von dem Beuger des Vordermittelfusses,  
bis zum unteren Ende des Vorarms herab und giebt auf diesem Wege  
folgende Zweige ab:

- g. Gelenkzweige für das Vorarm-Armbein-Gelenk.
- h. Muskelzweige für alle an der hinteren Fläche der Speiche liegenden  
Muskeln, besonders starke für den oberen Theil der letzteren.
- i. Die äussere Zwischenknochenarterie (*arteria interossea  
externa*) ist ein starker Zweig, welcher durch den Spalt zwischen Speiche  
und Ellenbogenbein nach aussen geht (Fig. 130. 16) und folgende Zweige  
giebt.
  - aa. Eine Ernährungsarterie für die Speiche, welche durch das Ernährungs-  
loch derselben im Ellenbogenspalt in den Knochen tritt.
  - bb. Muskelzweige für den äusseren Beuger der Vorderfusswurzel und die  
an der vorderen Seite der Speiche liegenden Streckmuskeln.
  - cc. Die zurücklaufende Zwischenknochenarterie (*arteria inter-  
ossea recurrens*) ist ein sehr dünnes Gefäss, welches von dem Ellenbogen-  
spalt am vorderen Rande der äusseren Fläche des Ellenbogenbeins und zum  
Theil bedeckt von dem äusseren Querbande nach oben läuft und mit der tiefen  
Armarterie anastomosirt. (Fig. 130. 16 ".)
  - dd. Der fortlaufende Stamm der äusseren Zwischenknochenarterie geht  
am äusseren Rande, dann an der vorderen Fläche der Speiche am äusseren  
Ende des längeren, gemeinschaftlichen Zehenstreckers nach unten, giebt  
Zweige an die Strecker der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses und  
an die Haut. Endlich bildet die Arterie an der vorderen Fläche der Vorder-  
fusswurzel ein Gefässnetz — das vordere Netz der Vorderfusswurzel  
(*rete carpi dorsale*) — zu dessen Herstellung meistens auch Zweige der  
inneren Seitenarterie der Speiche beitragen. (Fig. 130. 16 '.) Aus diesem  
Netz gehen Zweige an die Bänder und Sehnenausbreitungen des Vorderfuss-  
wurzelgelenks und entspringen zwei sehr dünne Arterien — die vordere  
äussere und vordere innere Zwischenknochenarterie (*arteria inter-  
ossea dorsalis externa et interna*) (Fig. 131. 8. 7) — äussere und innere  
Griffelbeinarterie —, welche in der Furche zwischen der äusseren Fläche des  
Griffelbeins resp. medialen Griffelbeins und dem Schienbeine nach unten gehen  
(Fig. 130. 21), Zweige an die Haut abgeben und sich am unteren Ende der  
Griffelbeine mit der hinteren Zwischenknochenarterie ihrer Seite verbinden.  
Die vordere innere Zwischenknochenarterie entspringt nicht selten aus einem  
Zweige der hinteren inneren Zwischenknochenarterie.

\*) An dieser Stelle ist die Arterie nur von der dünnen hinteren Portion des oberfläch-  
lichen Brustmuskels, der Vorarmbinde und der Haut bedeckt, und es kann diese Stelle da-  
bei dem lebenden Thiere zum Fühlen des Pulses benutzt werden.

k. Die Arterie des hinteren Netzes der Vorderfusswurzel entspringt am unteren Drittel der Speiche, geht nahe dem inneren Rande an der hinteren Fläche der letzteren nach unten (Fig. 130. 17) und theilt sich an der hinteren Fläche der Vorderfusswurzel in mehrere Zweige, welche zusammen mit Ästen der hinteren Zwischenknochenarterien und der grossen Schienbeinarterie das hintere Netz der Vorderfusswurzel (*rete carpi volaris posterior*) bilden. Dasselbe verbreitet sich in den hinteren Bändern des Gelenks und steht mit dem vorderen Netze in Verbindung.

Etwas über der Vorderfusswurzel tritt die Speichenarterie in den Zwischenraum des Beugers des Vordermittelfusses und der inneren Beuger der Vorderfusswurzel und theilt sich am hinteren Rande des ersteren in folgende Äste. (Fig. 131. 3. 4. 5.)

1. Die hintere äussere Zwischenknochenarterie (*arteria interossea volaris externa*) ist ein dünner Ast, welcher häufig aus der hinteren inneren Zwischenknochenarterie entspringt. (Fig. 130. 19.) Sie geht, der äusseren Ast des Mittelnerven begleitend, an der inneren Fläche und am hinteren Rande des Erbsenbeins, dann am äusseren Rande der Vorderfusswurzel nach aussen und unten, nachdem sie über dem Erbsenbeine sich mit der Seitenarterie des Ellenbogens verbunden hat, wodurch der oberflächliche Gefässbogen (*arcus volaris sublimis*) entsteht. Sie giebt Zweige ab, welche das Kniebogenband durchbohren und sich in der Haut verbreiten und verbinden sich unter der Vorderfusswurzel durch einen starken Ast, welcher zwischen dem Fesselbeinbeuger und der Verstärkungssehne des Hufbeinbeugers quer nach innen geht, mit der hinteren inneren Zwischenknochenarterie. Der hierdurch gebildete tiefe Gefässbogen (*arcus volaris profundus*) wird häufig durch einen zweiten Querast verstärkt, welcher zwischen dem Fesselbeinbeuger und dem Schienbeine in derselben Art quer von der äusseren zur inneren Zwischenknochenarterie hinüberläuft. (Fig. 131. 4'') An dem tiefen Gefässbogen giebt die hintere äussere Zwischenknochenarterie einen langen, dünnen Zweig ab, welcher, den äusseren Ast des Mittelnerven begleitend, nach unten verläuft und in die äussere Seitenarterie der Zehe einmündet. Die verlaufende Arterie tritt dann zwischen den Fesselbeinbeuger und das Schienbein, läuft an der hinteren Fläche des letzteren, nahe der inneren Fläche des lateralen Griffelbeins mehr oder weniger geschlängelt nach unten, anastomosirt mit der vorderen äusseren Zwischenknochenarterie und verbindet sich unter dem unteren Ende der Griffelbeine mit der hinteren inneren Zwischenknochenarterie oder mit der äusseren Seitenarterie der Zehe.\*) (Fig. 131. 4.)

2. Die hintere innere Zwischenknochenarterie oder kleine Schienbeinarterie (*arteria interossea volaris interna*) ist viel stärker als die vorige, läuft oberflächlich und in Platten des Kniebogenbandes ein-

---

\*) In einem Falle entsprang die hintere äussere Zwischenknochenarterie aus der Speichenarterie am Vorarmgelenke, verlief oberflächlich ausserhalb der Vorarmbinde bis zu den Erbsenbeine und dann wie gewöhnlich.

ablassen hinter dem inneren Rande der Vorderfusswurzel nach unten und tritt am oberen Ende des inneren Griffelbeins, wo sie sich in der oben angegebenen Art durch einen oder zwei Queräste mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie verbindet, in die Tiefe und an die hintere Fläche des Schienbeins, wo sie mehr oder weniger geschlängelt nahe der inneren Fläche des medialen Griffelbeins nach unten geht. Sie giebt Zweige an den mittleren und am seitlichen inneren Zwischenknochenmuskel, sowie eine starke Ernährungsarterie für das Schienbein ab (Fig. 131, 5) und verbindet sich mit der vorderen inneren und mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie. Das durch die Verbindung der hinteren inneren und hinteren äusseren Zwischenknochenarterie entstandene Stämmchen mündet in die äussere Seitenarterie der Zehe, sel-

Figur 131.

Rechter Vorderschenkel des Pferdes mit Arterien, von hinten gesehen. Die Sehnen unterhalb der Vorderfusswurzel sind entfernt, das Kniebogenband ist theilweise erhalten.

1. Seitenarterie des Ellenbogens und deren Anastomose mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie, 2. Speichenarterie 3. 3. 3. grosse Schienbeinarterie unter der Vorderfusswurzel und über den Sesambeinen abgeschnitten, 4. hintere äussere Zwischenknochen - Arterie. 4' Zweig derselben zum vorderen Netze der Vorderfusswurzel und Zweig, welcher den äusseren Ast des Mittelnerven begleitet. 4'' querlaufende Verbindungsäste zwischen der hinteren äusseren und hinteren inneren Zwischenknochenarterie, 5. hintere innere Zwischenknochenarterie, 5' Zweig derselben zum vorderen Netze der Vorderfusswurzel, 5'' Ernährungsarterie des Schienbeins, 6. vorderes Netz der Vorderfusswurzel, 7. vordere innere, 8. vordere äussere Zwischenknochenarterie, 9. äussere und innere Seitenarterie der Zehe, 10. hintere Fesselbeinarterien, 11. Fersenarterien, 12. vordere und hintere Kronenbeinarterien, 13. die punctirten Linien deuten den Verlauf der Arterien innerhalb des Hufbeines an — (Arterien der Fleischwand und der Fleischsohle).

tener in die grosse Schienbeinarterie.\*) Häufig mündet die hintere innere Zwischenknochenarterie in eine Seitenarterie der Zehe, ohne sich vorher mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie zu verbinden. Die Ernährungsarterie des Schienbeins entspringt mitunter aus der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie. (Fig. 130. 20. 131. 5.)

3. Die grösse Schienbeinarterie (*ramus volaris sublimis*) ist der fortlaufende Stamm der Speichenarterie, geht mit den Sehnen der Zehenbeuger zuerst in der Tiefe und vom Kniebogenbande eingeschlossen, dann, hinten vom inneren Aste des Mittelnerven, vorn von der gleichnamigen Vene begleitet, oberflächlich am inneren Rande der Beugesehnen nach unten, (Fig. 130. 18. 131. 11) giebt Zweige an die Zehenbeuger und deren Sehnen, ausserdem viele Zweige an die Haut und theilt sich, nachdem sie am unteren Ende des Vordermittelfusses an die hintere Fläche des Fesselbeinbeugers getreten ist, über den Sesambeinen in die beiden Seitenarterien der Zehe.

a. und b. Die innere und äussere Seitenarterie der Zehe (*arteria digitalis interna et externa*) geht an dem äusseren Rande des radialen resp. lateralen Sesambeines und an dem inneren resp. äusseren Rande der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers hinter der gleichnamigen Vene nach unten. (Fig. 130. 22. 131. 9.) Die äussere Seitenarterie verbindet sich bald nach der Theilung der grossen Schienbeinarterie mit dem durch die Verbindung der beiden hinteren Zwischenknochenarterien entstandenen Stämmchen, aus dem hierdurch entstandenen Gefässbogen gehen nach beiden Seiten Zweige nach vorn, welche, bedeckt von der Sehne der Zehenstrecker, an der vorderen Fläche des Fesselgelenkes sich zu einem Gefässnetze — vorderes Zehennetz — vereinigen.

Aus den Seitenarterien entspringen:

aa. In der Mitte des Fesselbeines die beiden Fesselbeinarterien, welche sich an jeder Seite in die vorderen (Fig. 130. 23) und hinteren Fesselbeinarterien (Fig. 131. 10) theilen. Die vorderen verlaufen an der vorderen Fläche des Fesselbeines zwischen letzterer und der Strecksehne. Sie geben Zweige an diese, an das Fesselgelenk, an die Haut und an die Kronenwulst und verbinden sich mehrfach mit einander. Die hinteren Fesselbeinarterien verlaufen zwischen dem unteren langen Bande der Sesambeine und der Beugesehnen, geben Zweige an ersteres und an letztere und verbinden sich durch einen Querast, welcher zwischen den beiden Schenkeln des unteren langen Bandes der Sesambeine verläuft.

bb Die Fersenarterien — Ballenarterien, Arterien des Fleischstrahls — entspringen im Niveau der Spitze der Hufbeinknorpel, gehen oberflächlich und in mehrere Aeste getheilt nach unten, hinten und innen und verzweigen sich

---

\* Die hintere innere Zwischenknochenarterie entspringt bisweilen aus der grossen Schienbeinarterie unter der Vorderfusswurzel, häufiger kommt es vor, dass die Arterie in ihrem Ursprunge schwach ist und sich unter dem Kopfe des inneren Griffelbeines mit einem starken Aste der grossen Schienbeinarterie verbindet.



n Ballen und im Fleischstrahle. Aeste der inneren und der äusseren Fersenarterie anastomosiren mit einander. (Fig. 131. 11.)

cc. Die vorderen Kronenbeinarterien entspringen etwas über dem inneren resp. äusseren Winkel des unteren Sesambeines und laufen, von dem Hufbeinknorpel und der Strecksehne bedeckt, an der vorderen Fläche des unteren Endes des Kronenbeines nach der Mitte des letzteren, wo sie sich mit einander verbinden, nachdem sie Zweige an die Strecksehne, an die Bänder des Hufgelenkes und an die Kronenwulst abgegeben haben. (Fig. 130. 24. 131. 12.)

dd. Die hinteren Kronenbeinarterien entspringen in demselben Niveau, sind jedoch schwächer als die vorigen und bilden am oberen Rande und am Aufhängeband des unteren Sesambeines einen Querast, welcher die beiden Seitenarterien der Zehen verbindet. Sie geben Zweige an das Hufgelenk. (Fig. 131. 12.)

ee. Die Arterien der Kronenwulst entspringen meistens aus den vorderen Kronenbeinarterien, seltener aus den vorderen Fesselbeinarterien, (im ersteren Falle schlagen sie sich um den oberen Rand des Hufbeinknorpels um). Sie verzweigen sich in der Kronenwulst und bilden in der Mitte der letzteren auf der Strecksehne einen Bogen.

Die Seitenarterien der Zehe verlaufen nach Abgabe dieser Arterien in einer Rinne des hinteren Theiles der Sohle, geben in dieser:

ff. Die Arterien der Fleischwand (äussere Hufbeinarterie) ab, welche Zweige an das Strahlkissen und die Fleischsohle senden, durch den Ausschnitt unter jedem Hufbeinaste in die Rinne der Wand gelangen und sich netzartig in der Fleischwand verzweigen, und treten dann durch die Hufbeinlöcher in einen Kanal des Hufbeines (innere Hufbeinarterie oder Arterie der Fleischsohle). Letzterem bilden die beiden Seitenarterien durch ihre Vereinigung einen Gefässbogen, letzterer giebt viele Zweige ab, welche durch die Löcher an der Seitenwand hervortreten und sich theils in der Fleischwand, theils, nachdem sie sich um den unteren Rand des Hufbeines umgeschlagen haben, in der Fleischsohle verzweigen (Arterien der Fleischsohle). (Fig. 131. 13.) Diese Zweige bilden an der Wand und an der Sohle viele Anastomosen und an dem inneren Rande des Hufbeines einen Gefässbogen (Arterie des unteren Hufbeinendes (Leisering)).

### Vordere Aorta der Wiederkäuer.

Der Aortenstamm verhält sich wie bei den Pferden; die vordere Aorta theilt sich, wie bei den letzteren, in die schwächere linke Schlüsselbeinarterie und in die stärkere Arm-Kopfarterie. Die letztere giebt zuerst die Kopfarterien ab, der übrig bleibende Stamm bildet die rechte Schlüsselbeinarterie, aus welcher, ebenso wie aus der linken Schlüsselbeinarterie, nach einander folgende Stämme entspringen 1. die vordere Zwischenrippenarterie, 2. die querlaufende Nackenarterie, 3. die tiefe Nackenarterie, 4. die Halswirbelarterie, 5. die innere Brustarterie, 6. die querlaufende Schulterarterie, 7. die äussere Brustarterie, 8. die Achselarterie.

A. Die beiden Kopfarterien entspringen gewöhnlich mit einem gemeinschaftlichen, sehr kurzen Stamme, ausnahmsweise gesondert und im letzteren Falle zuerst die linke und dann die rechte. Sie verlaufen am Halse wie

bei dem Pferde und geben dieselben Aeste ab, jedoch fehlt die untere Schilddrüsenarterie constant und die obere Schilddrüsenarterie giebt immer die aufsteigende Schlundkopfarterie ab. Bei dem Rinde theilt sich jede Kopfarterie am Kopfe in die Hinterhauptsarterie, äussere Kinnbackenarterie, Zungenarterie und innere Kinnbackenarterie, bei dem Schafe und der Ziege in die Hinterhauptsarterie, Zungenarterie und innere Kinnbackenarterie.

a) die Hinterhauptsarterie ist im Verhältniss schwächer als bei den Pferden und giebt folgende Arterien ab: aa. die Arterie des Knopffortsatzes, welche durch das untere Loch des Knopffortsatzes in die Schädelhöhle tritt, Zweig an die harte Hirnhaut giebt, sich mit der Halswirbelarterie verbindet und bei der Bildung des Wundernetzes theilnimmt, bb. die obere Hirnhautarterie, welche sich nur in den Muskeln am Hinterhaupte verzweigt, cc. die mittlere Hirnhautarterie, welche bei den Pferden aus der inneren Kinnbackenarterie entspringt, dd. der fortlaufende Stamm ist ein schwaches Gefäss, welches durch das vordere äussere Flügelloch tritt, und sich nur in den Muskeln auf der oberen Fläche des Atlas verzweigt.

b. Die äussere Kinnbackenarterie ist bei dem Rinde schwächer als bei den Pferden, verläuft jedoch im Wesentlichen wie bei dem Pferde, sie giebt ab: die mittlere Unterkieferdrüsenarterie, die Muskelzweige, die Kranzarterie der Unterlippe und der Oberlippe, die Maulwinkelarterie fehlt oder ist sehr klein, die Kranzarterie der Oberlippe verbindet sich nicht mit der Gaumenarterie. Bei dem Schafe und der Ziege fehlt die äussere Kinnbackenarterie.

c. Die Zungenarterie ist etwas stärker als die äussere Kinnbackenarterie und entspringt nicht selten aus der letzteren, welche dann entsprechend stärker ist. Sie verläuft wie bei dem Pferde und giebt ab: die untere Unterkieferdrüsenarterie und Unterzungenarterie (bei dem Schafe und der Ziege auch die mittlere Unterkieferdrüsenarterie) und Zweige für den inneren Kaumuskel, zweibäuchigen Muskel, Brust-Zungenbein- und Schulter-Zungenbeinmuskeln.

d. die innere Kinnbackenarterie giebt bei dem Rinde ab: aa. die obere Arterie der Unterkieferdrüse, bb. die aufsteigende Gaumenarterie, cc. die äussere Kaumuskelarterie, welche nur schwach ist, dd. die grosse Ohrarterie, ee. die Schläfenarterie, aus letzterer entspringen  $\alpha$ . die querlaufende Gesichtsarterie, ein schwaches Gefäss, welches sich in dem oberen Theile des äusseren Kaumuskels verzweigt,  $\beta$ . die eigentliche Schläfenarterie, letztere giebt Zweige für den Stirnhautmuskel, die Augenlider und Haut und einen starken Zweig ab, welcher sich in der Gefässhaut des Stirnzapfens verzweigt,  $\gamma$ . die obere Hirnhautarterie, welche dem für die harte Hirnhaut bestimmten Zweige des gleichnamigen Astes der Hinterhauptsarterie bei dem Pferde entspricht, ff. die untere Zahnarterie, deren durch das Kinnloch hervortretender Zweig verhältnissmässig stärker ist, gg. die Muskeläste wie bei dem Pferde, hh. die tiefe Schläfenarterie ist nur einmal vorhanden, ii. die innere Kopfarterie wird durch mehrere Aeste gebildet, von denen ein stärkerer durch das eirunde Loch, vier bis fünf schwächere durch die Augenhöhlenspalte in die Schädelhöhle treten, wo sie mit Aesten der Arterie des Knopffortsatzes und der Halswirbelarterie ein vielfach verschlungenes, grosses Gefässgeflecht—Wundernetz (*rete mirabile*)—bilden; letzteres liegt zwischen dem Schädelgrunde und der harten Hirnhaut, ist durch Queräste mit dem der anderen Seite verbunden und umgiebt den Gehirnanhang fast ganz. Aus jeder Hälfte des Wundernetzes tritt eine grössere Arterie hervor, welche die harte Hirnhaut durchbohrt und sich in derselben Art verzweigt, wie die innere Kopfarterie und Grundarterie beim Pferde. Die Grundarterie entspringt von dem aus dem Wundernetze tretenden Gefäss; kk. die Augenarterie bildet innerhalb der Augenhöhlenhaut ein Wunder-

etz, die Stirnarterie verzweigt sich hauptsächlich in der Schleimhaut der Stirnhöhle; ll. die Wangenarterie, und mm. die Unteraugenlidarterie sind stärker, ebenso nn. die obere Zahnarterie und Unteraugenhöhlenarterie, welche durch das Unteraugenhöhlenloch hervortritt und die Seitenarterie der Nase und die Arterie des Nasenrückens abgibt, oo. die hintere Nasenarterie, pp. die Gaumenarterie geht nicht an die Oberlippe, sondern durch die Spalte zwischen den Zwischenkieferbeinen in die Nasenhöhle, wo sie sich in der Schleimhaut der letzteren verzweigt.

Bei dem Schafe und bei der Ziege entspringt die Gesichtsarterie aus der inneren Kinnbackenarterie hinter der Schläfenarterie und grossen Ohrarterie. Sie verläuft quer über den äusseren Kaumuskel nach unten (vorn) und mündet sich in die Kranzarterie der Ober- und der Unterlippe. Im Uebrigen verhält sich die innere Kinnbackenarterie wie bei dem Rinde.

#### B. Die rechte und linke Schlüsselbeinarterie.

1. Die vordere Zwischenrippenarterie ist der kleinste Ast der Schlüsselbeinarterien, läuft rückwärts, giebt die 1. 2. und 3. Zwischenrippenarterie und einen kleinen Zweig ab, welcher sich mit der vierten Zwischenrippenarterie verbindet.

2. Die querlaufende Nackenarterie schlägt sich um den vorderen Rand der ersten Rippe nach aussen und verzweigt sich wie bei dem Pferde.

3. Die tiefe Nackenarterie tritt zwischen den Querfortsätzen des siebenten Halswirbels und ersten Rückenwirbels nach oben und verhält sich im Uebrigen wie bei dem Pferde.

Die Arterien 1 bis 3 entspringen (in der Regel) gemeinschaftlich mit der Halswirbelarterie, häufig aus der letzteren.

4. Die Halswirbelarterie geht zwischen dem zweiten und dritten (selten zwischen dem dritten und vierten) Halswirbel durch das Zwischenwirbelloch in den Wirbelcanal, läuft zwischen der harten Rückenmarkshaut und den Wirbelkörpern nach oben, verbindet sich durch zwei Queräste mit der Halswirbelarterie der anderen Seite und theilt sich am ersten Halswirbel in einen inneren und einen äusseren Ast. Der innere schwächere Ast läuft im Wirbelcanale weiter nach oben und vorn, verbindet sich mit der Arterie des Knopffortsatzes und trägt zur Bildung des Wundernetzes bei. Der äussere stärkere Ast tritt durch das vordere innere Flügelloch, verzweigt sich in den Muskeln, welche den ersten und zweiten Halswirbel bedecken und giebt im Flügelloche einen Zweig ab, welcher durch das grosse Hinterhauptloch in die Schädelhöhle gelangt und zur Bildung des Wundernetzes beiträgt. Die Rückenmarkszweige der Halswirbelarterie, ebenso der Zwischenrippen, Lenden- und Seiten-Kreuzbeinarterien bilden im Rückenmarkscanale ein Arteriennetz (*rete mirabile spinale*) mit langen, verschoben viereckigen Maschen, ehe sie mit der unteren Rückenmarksarterie, welche aus der Grundarterie entspringt resp. deren Fortsetzung darstellt, anastomosiren.

#### 5. Die innere Brustarterie.

#### 6. Die untere Halsarterie und querlaufende Schulterarterie.

7. Die äussere Brustarterie weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Arterien des Pferdes ab.

8. Die Achselarterie verläuft bis zu der oberen Hälfte des Vorarmes wesentlich wie bei dem Pferde. Die vordere Schulterarterie ist schwächer, die hintere Schulterarterie verhältnissmässig stärker, die hintere umschlungene Armbeinarterie giebt die schwächere tiefe Armarterie ab, welche sich weniger weit nach unten verfolgen lässt und nicht mit der zurücklaufenden äusseren Zwischenknochenarterie anastomosirt. An der Stelle, wo bei den Pferden die tiefe Armarterie abgeht, entspringt ein schwaches Gefäss, welches sich in den

Vorarmstreckern verzweigt. Die Seitenarterie des Ellenbogens ist schwach (mitunter doppelt vorhanden), verzweigt sich nur in den Vorarmstreckern und läuft nicht bis zur Vorderfusswurzel herab. Die untere Seitenarterie der Speiche ist schwächer, giebt meistens die untere Ernährungsarterie des Armbeins ab und verbindet sich nicht mit der äusseren Zwischenknochenarterie. Letztere ist ein starkes Gefäss und geht in der Gefässrinne zwischen dem äusseren Rande der Speiche und dem Ellenbogenbeine nach unten. Sie giebt am unteren Ende des Vorarms einen Zweig ab, welcher durch eine Spalte zwischen Speiche und Ellenbogenbein an die hintere Fläche der Speiche tritt, das hintere Netz der Vorderfusswurzel bildet und die fehlende Arterie des hinteren Netzes der Vorderfusswurzel ersetzt.

Nach Abgabe der äusseren Zwischenknochenarterie theilt sich der fortlaufende Stamm der Arterie über der Mitte des Vorarms in die Speichenarterie und in die Ellenbogenarterie.

A. Die Speichenarterie (*arteria radialis*) ist schwächer als die Ellenbogenarterie, geht oberflächlich vor der letzteren an dem inneren Rande der Speiche, der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses herab, giebt vom unteren Ende der Speiche Zweige an das hintere Netz der Vorderfusswurzel und eine kleine Arterie ab, welche zur Bildung des vorderen Netzes der Vorderfusswurzel beiträgt — obere Arterie des vorderen Netzes der Vorderfusswurzel. — Unter der Vorderfusswurzel entspringt der querlaufende Ast der Speichenarterie, welcher zwischen Fesselbeinbeuger und Schienbein tritt und in einen aufsteigenden und absteigenden Ast spaltet, letzterer geht an den Bogen des Fesselbeins. Der aufsteigende Ast geht durch das obere Loch des Schienbeins von der hinteren an die vordere Fläche dieses Knochens, verläuft in der Rinne desselben nach unten und bildet die vordere Zwischenknochenarterie. Aus dem querverlaufenden Aste oder unter demselben aus der Speichenarterie entspringt ein Zweig, welcher nach oben verläuft und zur Bildung des vorderen Netzes der Vorderfusswurzel — untere Arterie des vorderen Netzes der Vorderfusswurzel — beiträgt. Unter der Mitte des Vordermittelfusses theilt sich die Speichenarterie in den oberflächlichen und tiefen Zweig. Der oberflächliche verbindet sich mit der grossen Schienbeinarterie (d. fortlaufende Stamm der Ellenbogenarterie) und bildet auf diese Weise den oberflächlichen Gefässbogen. Der tiefe Zweig tritt zwischen Fesselbeinbeuger und Schienbeinbeuger verbindet sich mit der grossen Schienbeinarterie, wodurch der tiefe Gefässbogen entsteht, aus welchem die Ernährungsarterie des Schienbeins abgegeben wird.

B Die Ellenbogenarterie (*arteria ulnaris*) verläuft im Allgemeinen bis zum unteren Ende des Schienbeins wie die Speichenarterie und grosse Schienbeinarterie des Pferdes, erhält auch am Mittelfusse den letzteren Namen und bildet, wie oben angeführt, durch Verbindungen mit der Speichenarterie den oberflächlichen und tiefen Gefässbogen. Die grosse Schienbeinarterie tritt am Fesselgelenke zwischen die beiden Afterklauen und theilt sich, nachdem sie die Fesselbeinarterien und Fersenarterien abgegeben hat, in der Mitte des ersten Zehengliedes in:

- a. die äussere Seitenarterie der inneren Zehe und in
- b. die innere Seitenarterie der äusseren Zehe.

Beide verlaufen in dem Zehenspalte nach unten, geben an jedem Zehengliede einen Querast ab, welcher sich mit den anderen Seitenarterien der Zehe verbindet, endlich dringen beide Arterien in das Loch des entsprechenden Klauengliedes ein.

Die hinteren Zwischenknochenarterien fehlen.

Aus dem tiefen Bogen entspringt:

- aa. ein Zweig, welcher durch das Loch an dem unteren Ende des Schien-

ins auf die vordere Fläche dieses Knochens tritt, sich durch einen in der Rinne derselben nach oben laufenden Zweig mit der vorderen Zwischenknochenarterie verbindet und die vorderen Arterien der Zehen abgibt. Letztere verlaufen an der vorderen Fläche der äusseren und inneren Zehe.

bb. Einen Zweig, welcher an der äusseren und einen zweiten, welcher an der inneren Seite des Fesselgelenkes schräg nach hinten und unten zu den Enden des Fesselgelenkes verläuft.

cc. Die innere Seitenarterie der inneren Zehe und

dd. Die äussere Seitenarterie der äusseren Zehe.

Die beiden letzteren sind schwach und verlaufen ähnlich wie die Seitenarterie der Zehe bei dem Pferde bis zur Krone der Klaue und endigen in der Gelenkwulst und Fleischwand.

## Arm-Kopfarterie und linke Schlüsselbeinarterie des Schweines.

Eine vordere Aorta fehlt; aus dem Bogen der Aorta entspringt zuerst die Arm-Kopfarterie und dann etwas weiter oben und links die linke Schlüsselbeinarterie. Die Arm-Kopfarterie giebt zuerst den Stamm der Kopfarterien ab, die dann übrig bleibende rechte Schlüsselbeinarterie theilt sich ebenso wie die linke Schlüsselbeinarterie in 1. die Halswirbelarterie, 2. die querlaufende Nackenarterie, 3. die tiefe Nackenarterie, 4. die vordere Zwischenrippenarterie, 5. die innere Brustarterie, 6. die querlaufende Schulterarterie, 7. die äussere Brustarterie, 8. die Achselarterie. Die Arterien bis 4 und 5 bis 8 entspringen aus einem Stamme.

A. Die Kopfarterien entspringen mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamme aus der Arm-Kopfarterie und theilen sich am Kopfe wie bei dem Pferde in die Hinterhauptsarterie, innere und äussere Kopfarterie; sehr häufig entspringen die Hinterhauptsarterie und innere Kopfarterie mit einem gemeinsamen kurzen Stamme. Bis zur Theilung geben sie dieselben Zweige ab wie bei dem Pferde, mit Ausnahme der Schilddrüsenarterien, von denen nur ausnahmsweise eine schwache untere aus der Kopfarterie entspringt.

a. Die Hinterhauptsarterie weicht nicht wesentlich von der des Pferdes ab, die Verbindung mit der Halswirbelarterie erfolgt in der Flügelgrube am Atlas.

b. Die innere Kopfarterie bildet mit der gleichnamigen der anderen Seite in der Keilbeingrube ein Wundernetz, ähnlich dem der Wiederkäuer; jedoch reicht das Wundernetz nicht so weit nach oben (hinten) und verbindet sich nicht mit den Arterien des Knopffortsatzes und den Halswirbelarterien. Die Verzweigung der Arterien am Gehirne verhält sich wie bei den Pferden.

c. Die äussere Kopfarterie giebt zuerst die Zungenarterie ab und theilt sich dann in die äussere und innere Kinnbackenarterie. Aus der Zungenarterie entspringen: die aufsteigende Gaumenarterie, die untere Unterkieferdrüsenarterie, Zweige für den Kehlkopf, Muskelzweige und die Unterzungenarterie.

aa. Die äussere Kinnbackenarterie ist schwächer als die Zungenarterie, giebt die mittlere Unterkieferdrüsenarterie ab und verzweigt sich schliesslich am hinteren Rande des Unterkiefers im äusseren Kaumuskel und Gesichtshautmuskel. Die Gesichtsarterie fehlt.

bb. Die innere Kinnbackenarterie giebt dieselben Arterien ab, wie bei den Pferden: die äussere Kaumuskelarterie, grosse Ohrarterie und Schläfenarterien sind schwach. Die untere Zahnarterie ist stärker, theilt sich im Unterkiefercanal in drei Zweige, welche durch die Kinnlöcher heraustreten und ersetzen die Kranzarterie der Unterlippe. Die starke Wangenarterie giebt die



Maulwinkelarterie ab; die Unteraugenlidarterie geht über den inneren Augenwinkel hinaus, verzweigt sich an der Stirn und Nasenwurzel und ersetzt die Arterie des Nasenrückens. Die obere Zahnarterie und Unteraugenhöhlenarterie kommt mit einem starken Zweige durch das Unteraugenhöhlenloch heraus, ersetzt die Kranzarterie der Oberlippe und die Seitenarterie der Nase und lässt sich in der Oberlippe und Nase bis zum Rüssel verfolgen; die Gaumenarterie tritt durch den Spalt zwischen den Zwischenkieferbeinen hervor und verzweigt sich in der Oberlippe.

**B. Die rechte und linke Schlüsselbeinarterie.**

1. Die Halswirbelarterie ist nicht wesentlich von der des Pferdes verschieden.

2. Die querlaufende Nackenarterie geht zwischen der ersten und zweiten Rippe aus der Brusthöhle, giebt die erste Zwischenrippenarterie ab und verhält sich sonst wie bei dem Pferde.

3. Die tiefe Nackenarterie tritt zwischen der zweiten und dritten Rippe aus der Brusthöhle und verzweigt sich wie bei den Pferden.

4. Die vordere Zwischenrippenarterie giebt die 2., 3. und 4. Zwischenrippenarterie ab.

5. Die innere Brustarterie verhält sich wie bei dem Pferde; ebenso

6. Die querlaufende Schulterarterie und untere Halsarterie. Die rechte untere Halsarterie giebt in der Regel die einzige unpaarige untere Schilddrüsenarterie und, ebenso wie die linke, häufig Zweige an die Ohrspeicheldrüsen; die querlaufende Schulterarterie entspringt nicht selten aus der äusseren Brustarterie.

7. Die äussere Brustarterie wie bei den Pferden.

8. Die Achselarterie verhält sich in Bezug auf Verlauf und Verzweigung im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Die wichtigsten Unterschiede sind folgende:

Die hintere Schulterarterie ist stärker als die Armarterie, aus derselben entspringen mit einem gemeinsamen Stamme: die hintere, häufig auch die vordere umschlungene Armbeinarterie, die vordere Schulterarterie und tiefe Armarterie. Die umschlungene Schulterarterie geht zwischen dem Unterschultermuskel und dem Schulterblatte an den vorderen Rand und an die äussere Fläche dieses Knochens. Die Seitenarterie des Ellenbogens verbindet sich mit der äusseren Zwischenknochenarterie, letztere tritt wie bei den Wiederkäuern am unteren Ende des Vorarmes an die hintere Fläche der Speiche, ersetzt die Arterie des hinteren Netzes der Vorderfusswurzel und giebt die hintere äussere Zwischenknochenarterie ab. Letztere geht an der inneren Fläche des Erbsenbeines herab, tritt an die äussere Afterzehe, giebt die vordere äussere Zwischenknochenarterie ab und endet im tiefen Gefässbogen.

Die Speichenarterie, aus welcher die vordere innere Zwischenknochenarterie entspringt, vertritt von der Vorderfusswurzel an die hintere innere Zwischenknochenarterie.

Aus der Ellenbogenarterie entspringen am Vorderarm kleine Arterienzweige, welche das Hauptgefäss eine Strecke fast parallel begleiten und in dasselbe oder in die Speichenarterie wieder einmünden.

Aus dem tiefen Bogen, welcher von Zweigen der Speichen-, grossen Schienbein- und äusseren Zwischenknochenarterie gebildet wird, entspringt die hintere mittlere Zwischenknochenarterie. Dieselbe tritt zwischen den beiden wahren Schienbeinen nach vorn durch und giebt die vorderen Arterien der Zehe ab und einen dünnen Zweig — vordere mittlere Zwischenknochenarterie — ab, welcher zwischen den beiden wahren Schienbeinen nach oben läuft. Die be-

Die erwähnten seitlichen vorderen Zwischenknochenarterien verlaufen zwischen den gleichnamigen wahren und falschen Schienbeinen.

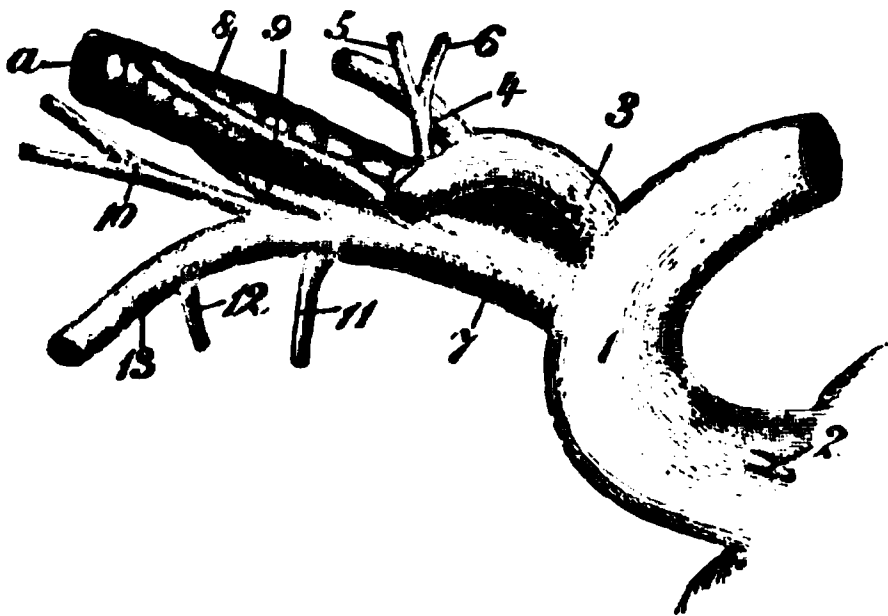
Die grosse Schienbeinarterie tritt, nachdem sie über den Sesambeinen die Arterie der inneren und die Arterie der äusseren Afterzehe abgegeben hat, zwischen die beiden wahren Zehen, spaltet sich und verläuft dann wie bei den Säugethieren. Die innere Seitenarterie der zweiten und die äussere Seitenarterie der dritten Zehe entspringen aus der äusseren resp. inneren der gleichnamigen Zehe.

### Arm-Kopfarterie und linke Schlüsselbeinarterie der Fleischfresser.

Aus dem Bogen der Aorta entspringen, wie bei dem Schweine, zuerst die Arm-Kopfarterie, dann die linke Schlüsselbeinarterie, die vordere Aorta fehlt. Die Armkopfarterie giebt zuerst die Kopfarterien ab, aus dem übrig bleibenden Stamme (der rechten Schlüsselbeinarterie) entspringen, ebenso aus der linken Schlüsselbeinarterie, nach einander folgende Arterien: 1. die Halswirbelarterie, 2. der gemeinschaftliche Stamm der querlaufenden Nackenarterie, tiefen Nackenarterie und vorderen Zwischenrippenarterie, 3. die querlaufende Schulterarterie und untere Halsarterie, 4. die innere Brustarterie, 5. die äussere Brustarterie, 6. die Achselarterie.

Figur 132.

Aortenbogen des Hundes, von links gesehen.



1. Aortenbogen, 2. linke Kranzarterie des Herzens, 3. linke Schlüsselbeinarterie, 4. Hals-  
schlüsselarterie, 5. tiefe Nackenarterie, 6. vordere Zwischenrippenarterie und querlaufende  
Nackenarterie, 7. Arm-Kopfarterie, 8. linke Kopfarterie, 9. rechte Kopfarterie, 10. untere  
Hals- und querlaufende Schulterarterie, 11. innere Brustarterie, 12. äussere Brustarterie,  
13. Achselarterie, a. Luftröhre.

A. Die beiden Kopfarterien entspringen gesondert, zuerst die linke, dann die rechte, aus der Arm-Kopfarterie und spalten sich am Kopfe in die Hinterhaupts-, in die innere und in die äussere Kopfarterie. Die untere Kopfarterie der Ohrdrüse und die untere Schilddrüsenarterie fehlen; aus der oberflächlich verhältnissmässig starken Schilddrüsenarterie entspringen die aufsteigende Kehlkopfarterie und die unteren Arterien der Unterkieferdrüse.

a. Die Hinterhauptsarterie ist schwächer, verhält sich jedoch ähnlich wie bei dem Pferde. Die Arterie des Knopfortsatzes ist stark und entspringt meistens an der Theilungsstelle der Kopfarterie. Der vordere Ast der querlaufenden Hinterhauptsarterie gelangt durch den Ausschnitt des Flügels des Bogen des Atlas, verbreitet sich zum grössten Theile in den Muskeln des Nackens, dringt jedoch mit einem kleinen Zweige, welcher sich mit einem



Zweige der Halswirbelarterie verbindet, durch das vordere innere Flügelloch in den Wirbelcanal und verbindet sich mit der Grundarterie; letztere wird durch die Halswirbelarterie gebildet.

b. Die innere Kopfarterie geht zwischen der Pauke und dem Grunde theile des Hinterhauptsbeines nach vorn und unten, biegt sich bei dem Hunde vor der Pauke wieder nach oben, tritt durch den Kopfpulsadercanal in die Schädelhöhle und verbindet sich in der Regel nicht mit der gleichnamigen der anderen Seite. Ehe sie die harte Hirnhaut durchbohrt, giebt sie einige Zweige ab, welche durch die Augenhöhlenspalte laufen, vor dem Austritt aus derselben ein kleines Wundernetz bilden und sich mit der Augenarterie verbinden. Die Verzweigung am Gehirn verhält sich wie bei dem Pferde. Bei der Katze theilt sich die innere Kopfarterie in 3 Aeste, von denen einer sich in die Kopfbeugern verzweigt, der zweite dringt durch den Kopfpulsaderkanal, der dritte, stärkste durch das eirunde Loch in die Schädelhöhle. In derselben bilden die beiden letzteren Aeste, in Verbindung mit den durch die Augenhöhlenspalte eindringenden Zweigen des Augenhöhlengeflechtes, zur Seite der Lehne des Türkensattels ein Wundernetz, aus welchem an jeder Seite ein Gefäss hervorgeht und sich am Gehirn in derselben Art wie bei dem Pferde verzweigt.

c. Die äussere Kopfarterie ist wenig schwächer als der Stamm der Theilung, sie giebt zunächst die Zungenarterie, aus welcher die aufsteigende Gaumenarterie, sowie ein Zweig für den zweibäuchigen Muskel entspringen und Muskelzweige ab und theilt sich dann in die äussere und innere Kinnbackenarterie.

aa. Die äussere Kinnbackenarterie ist schwächer als die Zungenarterie und giebt ab: die mittlere Arterie für die Unterkieferdrüse, Muskelzweige, die Unterzungenarterie und Gesichtsarterie. Aus letzterer entspringen Zweige für die Unterlippe, die Backe und den äusseren Kaumuskel und eine häufig doppelte Kranzarterie der Unterlippe.

bb. Die innere Kinnbackenarterie geht bei dem Hunde durch das Flügelloch des Keilbeines und bildet bei der Katze in der Schläfengrube an der inneren Seite des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers ein Wundernetz, aus welchem die tiefe Schläfenarterie, mittlere Hirnhautarterie und Augenarterie ausserdem eine sehr dünne vordere Hirnhautarterie entspringen. Letztere tritt durch ein kleines Loch über und etwas seitlich vom Sehloche in die Schädelhöhle.

Die Arterie des äusseren Kaumuskels ist schwach, die sehr starke grosse Ohrarterie, welche bisweilen aus dem Stamme der Kopfarterie entspringt, giebt die obere Arterie der Unterkieferdrüse und einen langen Zweig an die Nasenmuskeln, dahingegen nicht die vordere Ohrarterie ab. Die Schläfenarterie theilt sich in die schwache querlaufende Gesichtsarterie und in die hintere Schläfenarterie, letztere geht über den Jochbogen an die Stirn und an das obere Augenlid und giebt die vordere Ohrarterie ab. Die aus den Kinnlöchern hervortretenden Zweige der unteren Zahnarterie sind stärker als bei dem Pferde und verzweigen sich in der Unterlippe und im Zahnfleische. Die mittlere Hirnhautarterie giebt in der Schädelhöhle einen Zweig an das Wundernetz. Die tiefe Schläfenarterie ist einfach. Die Augenarterie erhält bei dem Hunde einige durch die Augenhöhlenspalte heraustretende Zweige der inneren Kopfarterie. Bei der Katze läuft ein dünner Zweig der Augenarterie, den Sehnerven begleitend, in die Schädelhöhle zurück und bildet durch Verbindung mit dem der anderen Seite ein unpaariges Stämmchen, welches sich mit den Siebbeinarterien verbindet. Die Wangenarterie, hintere Nasenarterie und Unter Augenlidarterie verhalten sich wie bei dem Pferde. Der durch das Unter-

Augenhöhlenloch heraustretende starke Zweig der oberen Zahnarterie und Unterzungenhöhlenarterie ersetzt die Kranzarterie der Oberlippe, die Seitenarterie der Nase und die Arterie des Nasenrückens. Die Gaumenarterie verbindet sich nicht mit der Kranzarterie der Oberlippe.

#### B. die rechte und linke Schlüsselbeinarterie.

1. Die Halswirbelarterie theilt sich zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel in 3 Äste, von denen der stärkste sich in den Muskeln des Nackens verzweigt. Der zweite schwächere Ast geht zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel in den Wirbelcanal, durchbohrt die Rückenmarkshäute, verbindet sich mit der gleichnamigen der anderen Seite und bildet die Grundarterie, welche mehr oder weniger geschlängelt verläuft und sich nach hinten in die untere Rückenmarksarterie fortsetzt. Der dritte Ast geht durch das Querfortsatzloch des zweiten Halswirbels, giebt Muskelzweige ab, gelangt durch das hintere äussere Flügelloch in die Flügelgrube, verbindet sich durch einen Zweig mit dem hinteren Aste der Hinterhauptsarterie, gelangt durch den vorderen Ausschnitt auf den Bogen des Atlas, durch das vordere innere Flügelloch in den Wirbelcanal und verbindet sich dort mit der Grundarterie, welche an der Verbindungsstelle eine Schlinge bildet.

2. Der gemeinsame Stamm der querlaufenden Nackenarterie, tiefen Nackenarterie und vorderen Zwischenrippenarterie. Die querlaufende Nackenarterie schlägt sich um die erste Rippe nach aussen, die tiefe Nackenarterie tritt zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Rückenwirbel oder zwischen der ersten und zweiten Rippe aus der Brusthöhle, die vordere Zwischenrippenarterie giebt die zweite und dritte Zwischenrippenarterie ab. Im Uebrigen verzweigen sich diese Gefässe wie bei dem Pferde.

3. Die querlaufende Schulterarterie ist stark und giebt die vordere Schulterarterie ab.

4. und 5. die innere und äussere Brustarterie verlaufen im Wesentlichen wie bei dem Pferde.

6. Der Verlauf und die Theilung der Achselarterie verhält sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Die wichtigsten Unterschiede sind folgende:

Die vordere Schulterarterie entspringt aus der querlaufenden Schulterarterie. Die Armarterie geht bei der Katze durch den Spalt am inneren Knorren des Unterarmbeins, und tritt bei dem Hunde und der Katze unter dem Vorarmgelenke zwischen dem runden Vorwärtswender und der Speiche durch. Aus der tiefen Armarterie entspringt die obere Seitenarterie der Speiche (*arteria collateralis radialis superior*) welche, den Hautast des Speichennerven begleitend, unter der Haut an der vorderen Seite der Gliedmaasse, bis zum unteren Ende der letzteren herabläuft, das vordere Netz der Vorderfusswurzel bildet und die vorderen Seitenarterien der 2. bis 5. Zehe abgiebt. Die Seitenarterie des Ellenbogens läuft nicht bis zur Vorderfusswurzel herab, verbindet sich jedoch am Ellenbogengelenke mit einem zurücklaufenden Zweige der Ellenbogenarterie. Die schwache untere Seitenarterie der Speiche anastomosirt mit der tiefen Armarterie.

Die äussere Zwischenknochenarterie theilt sich in zwei Äste, von denen der äussere zwischen Speiche und Ellenbogenbein durchtritt und sich in den Streckmuskeln an der vorderen Fläche des Vorarmes verzweigt. Der innere Ast läuft an der inneren Seite zwischen Speiche und Ellenbogenbein, von dem viereckigen Vorwärtswender bedeckt, nach unten, giebt Zweige ab, welche zwischen beiden Vorarmknochen nach aussen treten und andere Zweige, welche zur Bildung des vorderen und hinteren Netzes der Vorderfusswurzel beitragen. Aus dem inneren Aste entspringen Gefässe, welche an den Beuge-

muskeln zurücklaufen und sich mit Zweigen der Ellenbogenarterie verbinden und ein Gefäß, welches der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie des Pferdes entspricht, am Erbsenbeine entlang läuft und in den oberflächlichen Bogen einmündet. Der fortlaufende innere Ast geht von der Sehne des tiefen Zehenbeugers bedeckt bis unter die Vorderfusswurzel und bildet, indem er sich mit einem Aste der Speichenarterie verbindet, den nach unten convexen tiefen hinteren Bogen. Aus letzterem entspringen 7 bis 8 Zweige, von denen die stärkeren an der vorderen Fläche der Sehne des tiefen Zehenbeugers bis zum ersten Zehenglied laufen, wo sie sich mit drei Zweigen des oberflächlichen Bogens verbinden. Die anderen aus dem tiefen Bogen entspringenden Gefässe verzweigen sich in den Muskeln an der hinteren Fläche des Vordermittelfusses.

Die Speichenarterie geht bis zur ersten Zehe, welche ihre vordere Seitenarterie aus derselben erhält, trägt zur Bildung des vorderen Netzes der Vorderfusswurzel bei und verbindet sich mit dem tiefen hinteren Bogen.

Die Ellenbogenarterie bildet unter der Vorderfusswurzel, durch Verbindung mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie, den hinteren oberflächlichen Bogen. Aus demselben entspringen, ausser einer Seitenarterie für die innere Zehe, drei Zweige, welche zwischen den Sehnen des oberflächlichen und tiefen Zehenbeugers bis zum ersten Zehengliede herablaufen, und sich dort mit den oben erwähnten Zweigen des tiefen Bogens verbinden. Hierauf tritt jeder Zweig zwischen zwei Zehen und giebt an jede derselben eine Seitenarterie, welche durch Queräste mit der anderen Seitenarterie derselben Zehe verbunden ist. Die innere Seitenarterie der zweiten und die äussere der fünften Zehe entspringen am ersten Zehengliede aus der äusseren resp. inneren der gleichnamigen Zehen.

Bei der Katze theilt sich die Armarterie unter dem Vorarmgelenke in die Speichen-, Ellenbogen- und äussere Zwischenknochenarterie, der oberflächliche Bogen fehlt. Die Speichenarterie ist der stärkste Ast, tritt zwischen dem inneren Seitenbande und der Vorderfusswurzel an die vordere Fläche und verläuft zwischen den Vordermittelfussknochen der zweiten und dritten Zehe nach hinten und bildet mit der Ellenbogenarterie den hinteren tiefen Bogen. Der innere Ast der äusseren Zwischenknochenarterie ist sehr dünn und geht nicht über die Vorderfusswurzel hinaus nach unten.

### b. Die hintere Aorta.

Die hintere Aorta (*aorta posterior s. descendens*) ist der fortlaufende Stamm der Aorta, erreicht unmittelbar hinter dem 5. Rückenwirbel die Wirbelsäule (s. Aorta Seite 575), läuft von dem 6. Rückenwirbel an etwas links von der Mittellinie unter den Körpern der Rückenwirbel, von den Blättern des Mittelfelles eingeschlossen, nach hinten und tritt zwischen den Pfeilern des Zwerchfelles hindurch in die Bauchhöhle. Sie hat von der Abgabe der vorderen Aorta bis zum 7—9 Rückenwirbel den stärksten Durchmesser. Die in der Brusthöhle verlaufende Portion der hinteren Aorta wird Brusttheil der Aorta (*pars thoracica arteriae aortae*) genannt, grenzt rechts an den Milchbrustgang und an die ungepaarte Vene und giebt folgende Aeste ab: 1. den Stamm der Schlundarterie und Luftröhrenarterie, 2. die Zwischenrippenarterien, 3. die vorderen Zwerchfellarterien.

Die hintere Aorta läuft, in der Bauchhöhle allmähig etwas schwächer werdend, von dem Zwerchfelle bis zum hinteren Ende des fünften Lenden-

bels, an welchem sie als Stamm aufhört, ausserhalb des Sackes der Bauch-  
 t, etwas links von der Mittellinie unter den Körpern der Lendenwirbel nach  
 ten und grenzt rechts an die hintere Hohlvene; diese Portion der hinteren  
 ta wird Bauchtheil der Aorta (*pars abdominalis arteriae aortae*)  
 annt und giebt folgende Aeste ab: 1. die Bauchschlagader, 2. die  
 dere Gekrösarterie, 3. die Nierenarterien, 4. die hintere Ge-  
 sarterie, 5. die inneren Saamenarterien, 6. die Lendenarte-  
 n. 7. die Schenkelarterien und 8. die Beckenarterien. (siehe Fig.  
 , Seite 621).

## AA. Brusttheil der Aorta.

### I. Der Stamm der Schlundarterie und Luftröhrenastarterien.

Der kurze unpaarige Stamm der Schlundarterie und Luftröhrenastarterie  
 springt an der rechten Seite in der Gegend des sechsten Rückenwirbels  
 der hinteren Aorta oder aus der rechten sechsten Zwischenrippenarterie und  
 ilt sich bald in zwei Aeste.

a. Die Schlundarterie (*arteria oesophagea*) ist ein kleines unpaari-  
 Gefäss, geht zwischen den Blättern des Mittelfelles an der linken Seite  
 ungepaarten Vene nach unten und hinten zum Schlunde und schickt einen  
 inneren, häufig aus dem gemeinsamen Stamme entspringenden Zweig nach  
 n, welcher sich im Schlunde und in der Luftröhre verzweigt; die fortlau-  
 de Arterie geht zwischen den Blättern des Mittelfelles über dem Schlunde  
 ch hinten und verbindet sich in der Nähe des Zwerchfelles mit dem Schlund-  
 e der linken Kranzarterie des Magens, welche aus der Bauchhöhle den  
 hlund begleitend, in die Brusthöhle tritt. Die Schlundarterie giebt viele Zweige  
 das Mittelfell, die hinteren Mittelfell-Lymphdrüsen und den Schlund, ausser-  
 n dicht vor dem Zwerchfelle zwei Aeste ab, welche im Lungenbande an  
 Lungen treten und unter dem Brustfellüberzuge der Lunge ein weitmaschi-  
 Gefässnetz bilden.

b. Die Luftröhrenastarterie (*arteria bronchialis*) ist stärker als die  
 üge und versieht die Lungen mit arteriellem Blute. Sie geht, den Schlund  
 der linken Seite kreuzend, nach unten, giebt kleine Zweige an den  
 hlund, die Luftröhre und an die Bronchialdrüsen und spaltet sich an der  
 tröhrentheilung in einen linken und rechten Ast. Beide verlaufen ge-  
 längelt, begleiten den gleichnamigen Luftröhrenast in der Lunge, in deren  
 bstanz sie sich verzweigen. Vor dem Eintritte in die Lungen gehen Zweige  
 das Lungenfell, welche zwischen dem letzteren und den Lungen ein Ge-  
 ssnetz bilden. Dasselbe steht mit dem oben erwähnten, von der Schlund-  
 terie gebildeten in Verbindung. Ausnahmsweise entspringen die Schlund-  
 terie und Luftröhrenastarterie gesondert aus der Aorta oder aus der 6. Zwi-  
 chenrippenarterie.

### 2. Die Zwischenrippenarterien.

Es sind im Ganzen an jeder Seite achtzehn Zwischenrippenarte-

rien (*arteriae intercostales*) vorhanden, von denen die erste aus der tiefen Nackenarterie, die 2., 3. und 4. aus der vorderen Zwischenrippenarterie — (s. Seite 576) entspringen. Sie werden nach der Zahl der Rippen benannt, an deren hinterem Rande sie nach unten verlaufen. Vom Körper des sechsten bis zu dem des achtzehnten Rückenwirbels entspringen an jedem Rückenwirbel, dicht neben einander zwei Zwischenrippenarterien aus der hinteren Aorta — hintere Zwischenrippenarterien (*arteriae intercostales posteriores*); meist sind dreizehn Stämme vorhanden, indem die fünfte und sechste Zwischenrippenarterie, welche im Uebrigen ebenso verlaufen wie die anderen, fast immer mit einem gemeinschaftlichen Stamme entspringen.

Jede Zwischenrippenarterie geht über den Körper eines Rückenwirbels hinweg in den gleichnamigen Zwischenrippenraum, giebt kleine Zweige an den Wirbelkörper und das Brustfell und theilt sich in den oberen und unteren Ast.

a. Aus dem oberen Aste entspringt:

aa. Ein Rückenmarkszweig (*ramus spinalis*), welcher einen Muskelzweig abgiebt, dann durch das Zwischenwirbelloch in den Rückenmarkskanal eindringt und mit der unteren Rückenmarksarterie anastomosirt, nachdem die Rückenmarkshäute durchbohrt und an die harte Haut Zweige abgegeben hat. Der Muskelzweig geht nach oben und verzweigt sich in den Rückenmuskeln, namentlich in den Stachelmuskeln und im langen Rückenmuskel.

bb. Ein Rückenzweig (*ramus dorsalis*), welcher die Zwischenrippenmuskeln am oberen Ende der Rippen durchbohrt und sich in den Muskeln der Rippen, namentlich in den Hebern der Rippen, dem gemeinschaftlichen Rippenmuskel, den kleinen gezahnten Muskeln und in der Haut verzweigt.

b. der untere Ast ist die fortlaufende Zwischenrippenarterie, geht zuerst fast in der Mitte des Zwischenrippenraumes und von dem Zwischenrippenmuskel eingeschlossen, dann an der äusseren Fläche des Brustfelles in der Rinne des hinteren Rippenrandes nach unten. Er giebt Zweige an das Brustfell, an die Knochenhaut der Rippen und an die Zwischenrippenmuskeln, aus denen Zweige abgehen, welche die letzteren, namentlich im mittleren Theil des Zwischenrippenraumes, durchbohren, nach aussen gehen, sich in den Bauchmuskeln und in dem breiten gezahnten Muskel verbreiten. Die fortlaufende Zwischenrippenarterie verbindet sich endlich am unteren Ende der Rippen mit Zweigen der inneren Brustarterie resp. Zwerchfellmuskelarterie.

### Die vorderen Zwerchfellarterien.

Die vorderen Zwerchfellarterien (*arteriae phrenicae superiores*) sind zwei kleine Arterien, welche zwischen den Pfeilern des Zwerchfells (häufig mit einem Stamme) aus der unteren Wand der Aorta entspringen. Die linke (schwächere) tritt an den linken, die rechte an den rechten Pfeiler des Zwerchfelles, in welchen sie sich verzweigen, nachdem sie häufig um die Schlundöffnung des Zwerchfelles einen Bogen gebildet haben. Die linke entspringt oft neben der Bauchschlagader.



## BB. Bauchtheil der Aorta.

## I. Die Bauchschlagader.

Die Bauchschlagader (*arteria coeliaca*) ist eine unpaarige, für den Magen, die Leber, Milz, Bauchspeicheldrüse und für den Anfangstheil des Zwölffingerdarmes bestimmte Arterie. Sie entspringt im Aortenschlitze des Querfelles, mit einem nur etwa 1 Cm. langen Stamme (Fig. 133. 1. 135. 8.), aus der unteren Wand der Aorta und theilt sich bald zwischen der hinteren Wand des linken Magenendes und dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse in die linke Kranzarterie des Magens, in die Leberarterie und in die Milzarterie. Diese drei Aeste bilden mit dem kurzen Stamme zusammen den Haller'schen Dreifuss (*tripus Halleri*).

a. Die linke Kranzarterie des Magens (*arteria coronaria ventriculi sinistra*\*) ist der Lage nach der mittlere und der Stärke nach der schwächste Ast (Fig. 133. 2.), sie läuft an der kleinen Curvatur des Magens von links nach rechts, giebt den Schlundast (*ramus oesophageus*) ab, welcher die Schlundende versorgt, unmittelbar über dem Schlunde in die Brusthöhle tritt und sich mit der Schlundarterie verbindet (Fig. 133. 2'') und theilt sich, nachdem sie einen oder mehrere Zweige an die Bauchspeicheldrüse abgegeben hat (Fig. 133. 11.), in den hinteren und vorderen Ast.

aa. Der hintere (obere) Ast läuft an der kleinen Curvatur bis zur rechten Hälfte des Magens und theilt sich zwischen der serösen und Muskelhaut an der hinteren Fläche des Magens in 5 bis 7 grössere Zweige, welche geschlängelt in der Richtung nach der grossen Curvatur verlaufen, die Häute des Magens versorgen und zwischen der Muskelhaut und Schleimhaut zahlreiche Anastomosen unter einander, mit der Pfortnerarterie, der rechten Magen-Netzarterie und mit den kurzen Arterien des Magens bilden. (Fig. 133. 2).

bb. Der vordere (untere) Ast tritt an der rechten Seite des Schlundendes über die kleine Curvatur hinweg an die vordere Fläche des Magens, an welcher er sich ebenso verbreitet und dieselben Verbindungen eingeht, wie der vorige an der hinteren Fläche.\*\*\*) (Fig. 133. 2').

b. Die Leberarterie (*arteria hepatica*) ist mit der Milzarterie von gleicher Stärke, häufig etwas schwächer, mitunter auch stärker als diese, geht an dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse nach unten und rechts (Fig. 133. 3.) und giebt ab:

aa. Mehrere kleine Zweige an den linken Lappen und die rechte Arterie der Bauchspeicheldrüse (*arteriae pancreaticae et arteria pancreatis dextra*). Letztere geht zu dem rechten Lappen der Drüse und verbreitet sich in demselben. (Fig. 133. 11.).

\*) Entspringt häufig aus der Milzarterie, welche bisweilen den Schlundast abgiebt.

\*\*) Mitunter entspringen beide Aeste gesondert, der hintere entsprang einmal aus der Leberarterie.

bb. Die Pfortnerarterie (*arteria pylorica*) tritt unter dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse an den Pfortner, welcher Zweige erhält und theilt sich in mehrere Zweige, welche theils an die kleine Krümmung und an das rechte Ende des Magens gehen und mit der linken Kranzarterie des Magens anastomosiren, theils sich in den Häuten des Anfanges vom Zwölffingerdarm verbreiten. (Fig. 133. 4.).

Figur 133.

Bauchschlagader des Pferdes.

1. Stamm der Bauchschlagader, 2. linke Kranzarterie des Magens, 2' hinterer 2'' vorder Ast derselben, 2''' Schlundast, welcher in diesem Falle nicht aus dem Stamme, sondern aus dem hinteren Aste der linken Kranzarterie entsprang, 3. Leberarterie, 4. Pfortnerarterie, 5. eigentliche Leberarterie, 5' Magen-Zwölffingerdarmarterie, 6. rechte Magen-Netzarterie, 7. Zwölffingerdarmast, 8. Milzarterie, 9. 9. kurze Arterien des Magens, 10. linke Magen-Netzarterie, 11. Arterien der Bauchspeicheldrüse, aus der linken Kranzarterie, der Leberarterie und der Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmarterie entspringend.

Mg. Magen, bei a. ist ein Stück der serösen und der Muskelhaut entfernt, um die Verzweigung der Arterien zwischen der Muskel- und der Schleimhaut zu zeigen. S. Schlund. Z. Zwölffingerdarm, L. Leber, b. Gallengang, Mz. Milz.

Die Venen auf dieser Abbildung s. Pfortader.

Der fortlaufende Stamm der Leberarterie theilt sich an der hinteren Fläche der Leber in die eigentliche Leberarterie und in die Magen-Zwölffingerdarmarterie.

1. Die eigentliche Leberarterie (*ramus sinister arteriae hepaticae h.*) tritt mit der Pfortader in die Leberpforte, an deren unteren Hälfte sie sich in den rechten, mittleren und linken Ast theilt (Fig. 133. 5.), welche die Verzweigungen der Pfortader begleiten, sich in den entsprechenden Lappen



Leber verbreiten und kleine Gefässe an die Gallengänge und an den Bauchüberzug der Leber abgeben.

2. Die Magen-Zwölffingerdarmarterie (*arteria gastro-duodenalis*) läuft nach rechts bis hinter den Pfortner (Fig. 133. 5') und giebt ab:

aa. Die rechte Magen-Netzarterie (*arteria gastro-epiploica dextra*) geht unter dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse über die hintere Wand des Zwölffingerdarmes, welcher Zweige erhält, hinweg, an die grosse Krümmung des Magens, läuft dann zwischen Blättern des grossen Netzes von rechts nach links, giebt Zweige an das Netz, andere an die grosse Curvatur des Magens, welche mit der linken Kranzarterie anastomosiren und verästelt sich an der rechten Seite der grossen Curvatur in einem grossen Bogen der linken Magen-Netzarterie. (Fig. 133. 6.).

bb. Die Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmarterie (*arteria pancreatico-duodenalis*) theilt sich bald in den Bauchspeicheldrüsenast (*ramus pancreaticus*) (Fig. 133. 11.) und Zwölffingerdarmast (*ramus duodenalis*) (Fig. 133. 7.); ersterer verzweigt sich in dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse, letzterer geht am Zwölffingerdarm in dessen hintere Wand nach hinten, giebt diesem Darmtheile Zweige und verbindet sich mit der vordersten Dünndarmarterie.

c. Die Milzarterie (*arteria splenica s. lienalis*) geht hinter dem stumpfen Ende des Magens an das stumpfe Ende der Milz, läuft in der Milzrinne zum spitzen Ende der Milz (Fig. 133. 8.) und giebt ab:

aa. Einige Zweige an den linken Lappen der Bauchspeicheldrüse.

bb. Viele Zweige an die Milz, von denen die stärksten in das hintere stumpfe Ende eintreten.

cc. Die kurzen Arterien des Magens (*arteriae breves*), fünf bis sechs Zweige, welche zwischen den Platten des Milz-Magenbandes an die grosse Curvatur treten, sich in der Nähe derselben in den Häuten beider Seiten des Magens verbreiten und mit Zweigen der linken Kranzarterie anastomosiren. (Fig. 133. 9.).

dd. Die linke Magen-Netzarterie (*arteria gastro-epiploica sinistra*) ist der fortlaufende Stamm der Milzarterie, geht von dem spitzen Ende der Milz zwischen den Blättern des grossen Netzes von links nach rechts und verästelt sich, nachdem sie Zweige für das Netz, welches auch aus dem Stamme der Milzarterie Gefässe erhält und 3 bis 5 kurze Arterien des Magens an die grosse Curvatur des letzteren abgegeben hat, mit der rechten Magen-Netzarterie. (Fig. 133. 10.).

## 2. Die vordere Gekrösarterie.

Die vordere Gekrösarterie (*arteria mesenterica superior h.*) ist stärker, nur 2 bis 3 Cm. langer unpaariger Stamm, welcher im Niveau des ersten Lendenwirbels aus der unteren Wand der Aorta entspringt und für den Dünndarm, Blinddarm, Grimmdarm und den Anfangstheil des Mastdarmes

bestimmt ist. Der Stamm steigt zwischen den Blättern des Gekröses hin und theilt sich in folgende Aeste. (Fig. 134, 2. 135, 9.).

a. Die Arterien des dünnen Darmes (*rami intestinales*) sind, bis 20 Aeste, welche dicht neben einander entspringen und zwischen d

Figur 134.

Vordere und hintere Gekrösarterie des Pferdes.

11

11

11

1. Stamm der Aorta, 2. Stamm der vorderen Gekrösarterie, 3. 3. Arterien des  
Darmes, 4. vordere Mastdarmarterie, 5. obere, 6. untere Grimmdarmarterie, 7. Hüft-  
darmarterie, 8. und punctirt 8' Blinddarmäste, 9. Hüftdarmast, 10. hintere Gekrös-  
arterie, 11. mittlere, 12. hintere Mastdarmarterie, 13. Magen-Zwölffingerdarmarterie, 14. Zwöl-  
fingerdarmast derselben

a. Zwölffingerdarm, b. Leerdarm, c. Hüftdarm, d. Blinddarm, e. untere, f. obere  
des Grimmdarmes, g. Mastdarm.

stern des Gekröses nach dem Dünndarme verlaufen. Jeder Ast theilt sich in zwei Zweige, welche nahe dem Darme mit dem hinteren Zweige der vorhergehenden und dem vorderen der folgenden Dünndarmarterie sich zu einem Bogen verbinden. Aus den 34 bis 40 auf diese Weise entstandenen Bögen springen viele kleine Zweige, welche zwischen den Blättern des Gekröses den Darm treten, dessen Muskelhaut durchbohren, alle Häute mit Blut versorgen und in der Schleimhaut ein grosses Gefässnetz bilden. Die vordere Dünndarmarterie bildet mit dem Zwölffingerdarmaste der Bauchspeicheldrüse-Zwölffingerdarmarterie, die letzte mit dem Hüftdarmaste der Hüft-Blinddarmarterie ebensolche Bögen wie jede Dünndarmarterie mit der vorhergehenden und folgenden. (Fig. 134. 3. 3. 3.).

b. Die vordere Mastdarmarterie (*arteria colica media h.*) ist ein Stamm von der Stärke einer Dünndarmarterie, tritt an den Anfang des Mastdarmes und spaltet sich in zwei nahe am Mastdarme verlaufende Zweige, von denen der eine nach vorn und rechts, der zweite nach hinten verläuft. Der vordere anastomosirt mit der oberen Grimmdarmarterie, der letztere bildet mit dem Zweige der mittleren Mastdarmarterie einen Bogen. (Fig. 134. 4.).

c. Die obere Grimmdarmarterie (*arteria colica superior*) ist ein starker Stamm, tritt an die oberen Lagen des Grimmdarmes, giebt sogleich einen starken Ast an den mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse, begleitet den Grimmdarmgekröse eingeschlossen den den unteren Grimmdarmlagen zugehörigen Bandstreifen und bildet an der hinteren Krümmung des Grimmdarmes mit der unteren Grimmdarmarterie einen grossen Bogen. Auf diesem Wege giebt sie viele Zweige, welche sich im Grimmdarme verzweigen und zwischen dessen Muskel- und Schleimhaut zahlreiche Anastomosen bilden und ausserdem viele kleine Zweige ab, welche in der Nähe des Stammes kleine Bögen und Schlingen bilden, aus denen Gefässe an die Darmwände und an die Lymphgefässe gehen. Aus der oberen Grimmdarmarterie entspringt in der Regel die vordere Mastdarmarterie. (Fig. 134. 5.).

d. Die untere Grimmdarmarterie (*arteria colica inferior*) giebt die Hüft-Blinddarmarterie ab und verläuft an den unteren Lagen des Grimmdarmes wie die vorige an den oberen. Sie giebt einen Zweig an den Grund des Blinddarmes. (Fig. 134. 6.).

e. Die Hüft-Blinddarmarterie (*arteria ilio-colica h.*) (Fig. 134. 7.) theilt sich an der Mündung des Hüftdarmes in drei Aeste, von denen der mittlere — Hüftdarmast — am Hüftdarmende entlang läuft, diesem Zweige folgt und sich mit dem letzten Aste der Dünndarmarterien verbindet. (Fig. 134. 9.). Die beiden anderen — oberer (äusserer) und unterer (innerer) Blinddarmast — (Fig. 134. 8.), laufen an den gleichnamigen Flächen des Blinddarmes bis zu dessen Spitze, die Bandstreifen begleitend, nach vorn. Beide geben viele Zweige an den Blinddarm, welche zahlreiche Anastomosen bilden, der obere auch einen Zweig an den Anfangstheil des Grimmdarmes.

### 3. Die Nierenarterien.

Die Nierenarterien (*arteriae renales*) sind paarige, kurze, starke Stämme, welche rechts und links zur Seite der vorderen Gekrösarterie unter einem rechten Winkel aus der Aorta entspringen.\*) Die rechte ist etwas länger als die linke und entspringt gewöhnlich etwas weiter nach vorn. Jede Nierenarterie verläuft nach aussen, die rechte etwas schräg nach vorn über der hinteren Hohlvene, zu der Niere ihrer Seite und spaltet sich in 5 bis 6 Aeste, welche theils durch den Nierenausschnitt über der Vene und dem Harnleiter, theils an dem inneren Theile der unteren Fläche in die Substanz der Niere eindringen und sich in derselben verbreiten (siehe Gefässe der Niere pag. 481). — Fig. 135. 10. 11. —

Vor der Theilung giebt jede Nierenarterie kleine Zweige für die Nierenkapsel, den Harnleiter und für die Nebenniere ab. — Letztere, die Nebennierenarterien (*arteriae suprarenales*) entspringen theilweise vor der Nierenarterie aus der Aorta selbst.

### 4. Die hintere Gekrösarterie.

Die hintere Gekrösarterie (*arteria mesenterica inferior h.*) ist ein unpaariger, kurzer Stamm von mittlerer Stärke, welcher in der Gegend des vierten Lendenwirbels aus der unteren Wand der Aorta entspringt, zwischen den Blättern des Mastdarmgekröses nach unten geht und sich in die mittlere und hintere Mastdarmarterie spaltet. (Fig. 134. 10. 135. 12.)

a. Die mittlere Mastdarmarterie (*arteria colica sinistra*) theilt sich sogleich in mehrere Aeste, von denen sich immer je zwei, wie die Aeste der Dünndarmarterien, nahe dem Darne zu einem Bogen vereinigen, an welchem kleine Gefässe an den mittleren Theil des Mastdarmes gehen. Der vorderste Ast anastomosirt mit der vorderen Mastdarmarterie. (Fig. 134. 10.)

b. Die hintere Mastdarmarterie (*arteria haemorrhoidalis interna h.*) läuft im Gekröse des Mastdarmes nach hinten bis zu dem außerhalb des Bauchfellsackes liegenden Endstücke des Mastdarmes, in welchem sie sich verbreitet und mit Zweigen der inneren Schaamarterie anastomosirt. Auf diesem Wege giebt sie mehrere Aeste ab, welche sich, wie die Aeste der vorderen, theilen, Bogen bilden und sich im hinteren Theile des Mastdarmes verbreiten. (Fig. 134. 12.)

### 5. Die inneren Saamenarterien.

Die inneren Saamenarterien (*arteriae spermaticae internae*) sind zwei mässig starke Arterien, welche zu beiden Seiten, in der Regel vor, selten hinter der hinteren Gekrösarterie, gewöhnlich die eine etwas weiter nach

---

\*) Bisweilen ist die linke Nierenarterie doppelt, die hintere entspringt dann 5 bis 10 Ctm. hinter der vorderen, läuft schräg nach aussen und vorn zurück und dringt an dem inneren Theile der unteren Fläche in die Niere ein.

wie als die andere, in der Gegend des vierten Lendenwirbels aus der unteren Wand der Aorta entspringen und für die Hoden des männlichen resp. die Eierstöcke des weiblichen Thieres bestimmt sind.

Figur 185.

Bauchtheil der hinteren Aorta des Pferdes von unten gesehen.



1. rechte Niere, 1' linke Niere, 2. Harnleiter, 3. Harnblase, 6. rechte Nebenniere, Bauchtheil der hinteren Aorta, 8. Bauchschlagader, 9. vordere Gekrösarterie, 10. rechte, linke Nierenarterie, 12. hintere Gekrösarterie, 13. innere Saamenarterie des männlichen Pferdes), 14. Schenkelarterie, 15. Baucharterie, 16. äussere Saamenarterie, 17. 17. Nierenarterien, 18. die aus der inneren Saamenarterie entspringenden Nabelarterien, 19. hintere Hohlvene, 20. rechte Nierenvene, 21. Schenkelvenen, 22. Bauchvene, 23. grosser kleiner Lendenmuskel.

620

Di  
Stämm  
einem  
ger als  
Nieren;  
der hin  
Aeste,  
leiter,  
Niere  
pag. 4  
V  
kapsel  
niere  
renarte

D:  
unpaar  
vierter  
den Bl  
und h:

a.  
theilt  
Aeste  
welche  
vorder

b.  
terna  
halb c  
sich v  
diesem  
gen, t  
breiter

D  
zwei r  
ten hi

\*)  
Ctm. hi  
ren Th

Bei dem männlichen Thiere laufen die inneren Falte der Bauchhaut eingeschlossen unter dem grossen Darmbeinmuskel schräg nach aussen, unten und hinter Seite zu. (Fig. 135. 13. 136. 3.) Jede tritt durch der besonderen Scheidenhaut eingeschlossen am vorderen stranges herab, giebt Zweige an die Scheidenhaut und den erreicht, viele knäueelförmige Windungen. Jede innere hierauf die innere Fläche des Nebenhodens und geht durch den Nebenhoden hindurch tretend, an den oberen Rand einen Zweig an den Nebenhoden, läuft geschlängelt vom inneren Rande bis zum hinteren Ende des Hodens, schlägt sich um und läuft geschlängelt an dem unteren Rande nach dem hinteren Ende des Hodens. Am unteren Rande entspringen mehrere starke Aeste, welche falls spiralig geschlängelt und in die fibröse Haut des Hodens auf beiden Flächen in die Höhe steigen. Von den Aesten gehen viele Zweige in die Substanz des Hodens ein und verbreiten sich.

Bei dem weiblichen Thiere verläuft jede innere Saamenarterie zwischen den Blättern des breiten Mutterbandes, nahe dem vorderen Ende und theilt sich in den Eierstocksast und Gebärmutterast.

a. Der Eierstocksast (*ramus ovarii*) ist der vordere Ast, welcher falls, jedoch weniger geschlängelt als die innere Saamenarterie des Thieres und tritt mit je einem Zweige an beide Enden des Eierstockes und breitet sich mit vielfach geschlängelten Zweigen an beiden Enden aus und dringt mit den Endzweigen durch die weisse Substanz des Eierstockes zu verbreiten.

b. Der Gebärmutterast (*ramus uteri*) ist der hintere Ast, welcher am äusseren Rand des vorderen Endes des Gebärmutterhorns verläuft und zweigt sich in den Häuten desselben und verbindet sich mit der äusseren Arterie (äusseren Saamenarterie).

## 6. Die Lendenarterien.

Aus der oberen Wand der Bauchaorta entspringen je vier Lendenwirbel an jeder Seite bei dem Pferde in der Region des fünften Esel und dessen Bastarden vier Lendenarterien (die erste zwischen dem ersten und zweiten, die fünfte zwischen dem vierten und sechsten Lendenwirbel. (Fig. 136. Zweige von 1.) Eine Lendenarterie und dessen Bastarden fünfte) Lendenarterie wird zwischen dem vierten Lendenwirbel und dem Kreuzbeine von der Beckenarterie abgegeben.

Jede Lendenarterie läuft an dem Körper des gleichnamigen Lendenwirbels in die Höhe und dann an dem hinteren Rande des betreffenden Lendenwirbels nach aussen, sie giebt ab:

a. Mehrere Zweige an den grossen und kleinen Lendenmuskel, an die Lendenwirbel, die Lymphdrüsen und die Lendenwirbelnerven.

b. Einen Rückenmarkszweig (*ramus spinosus*).



den grossen unteren Schenkelring wird die Schenkelarterie auch Darmbeinarterie (arteria iliaca propria) genannt.

Figur 136.

Rechter Hinterschenkel des Pferdes mit Arterien von innen gesehen, halb schematisch.

- 1. 1 Aorta, von derselben gehen nach den Dornfortsätzen der Lendenwirbel Lendenarterien ab, 2. hintere Gekrösarterie, 3. innere Samenarterie, 4. linke 4. Hinterschenkelarterie, 5. Baucharterie, 6. äussere Samenarterie (ebenso wie 3 nach dem Beckenring laufend), 7. Stamm der äusseren Schaam- und der hinteren Bauchdeckarterien, 8. äussere Schaamarterie (ein Stück der Ruthe ist erhalten), 9. hintere Bauchdeckarterie.

tiefe Oberschenkelarterie, 10' fortlaufende tiefe Oberschenkelarterie, 10'' innere umschlungene Oberschenkelarterie, 11. vordere Oberschenkelarterie, 12. innere Hautarterie, hinterer Muskelast, 14. Verbindungsast von der äusseren Sprunggelenkarterie, 15. Kniearterie, 16. Gelenkzweige derselben, 17. hintere Schenkelbeinarterie, 18. äussere Sprunggelenkarterie, 19. innere Sprunggelenkarterie, 20. zurücklaufende Unterschenkelbeinarterie, 20' Verbindungszweig derselben zur inneren Hautarterie, 20'' zum hinteren Muskel, 21. Zweig, welcher den äusseren Sohlennerven begleitet (zurücklaufende Schienarterie), 22. Zweig, welcher den inneren Sohlennerven begleitet, 23. u. 23 punctirt, vordere Schenkelbeinarterie, 24. (punctirt) grosse Schienbeinarterie, 25. hintere innere Zwischenknochenarterie, 26. innere Seitenarterie der Zehe, 27. rechte 27' linke Beckenarterie, Rückenmarkszweige der Seitenkreuzbeinarterie, 28. Lenden-Darmbeinarterie, 29. innere Mastdarmarterie, 30. Nabelarterie (abgeschnitten), 31. innere Mastdarmarterie, 32. Mittelarterie, 33. Ruthenarterie, 34. äussere umschlungene Oberschenkelarterie, 35. Verästelungsarterie, 35' Zweig derselben für die Ruthe, 36. Gesässarterie, 37. Seiten-Kreuzarterie, 38. Sitzbeinarterie, 38' fortlaufender Stamm derselben, 39. mittlere Schweifarterie, 40. untere, 41. obere Seitenarterie des Schweifes.

II Sprunggelenk und Hintermittelfuss von aussen. 1. vordere Schenkelbeinarterie, 2. grosse Schienbeinarterie, 3. hintere innere Zwischenknochenarterie, 4. äussere Sprunggelenkarterie, 5. innere Sprunggelenkarterie; a. langer, b. seitlicher Zehenstrecker.

aa. Der vordere Ast giebt Zweige an die Lenden- und an den Darmmuskel, tritt zwischen den Querbauchmuskel und inneren schiefen Bauchmuskel und verzweigt sich in denselben.

bb. Der hintere Ast geht an der inneren Seite des Spanners der breiten Schenkelbinde, welcher Zweige erhält, nach unten bis in die Gegend der Kniekehle, wo derselbe sich, nach Durchbohrung der sehnigen Ausbreitung, in dem Bauchhautmuskel, den Lymphdrüsen und der Haut verbreitet.

b. Die äussere Saamenarterie (*arteria spermatica externa*) ist bei den männlichen Thiere ein sehr dünner Zweig, welcher kleine Gefässe an der Bauchhaut abgiebt, den Hodenmuskel begleitend nach unten und durch den Hodenring läuft und sich in der Scheidenhaut des Hodens und Saamenstrang, sowie in dem Hodenmuskel verbreitet. (Fig. 135. 16. 136. 6.) Die äussere Saamenarterie ist bei den weiblichen Thieren ein starkes Gefäss, welches das runde Mutterband begleitend zu der Gebärmutter läuft, sich in den Häuten derselben verzweigt und mit dem Gebärmutteraste der inneren Saamenarterie anastomosirt. Sie wird demgemäss als Gebärmutterarterie oder vordere Gebärmutterarterie bezeichnet.\*)

c. Die tiefe Oberschenkelarterie (*arteria femoris profunda*) ist ein starkes Gefäss, welches aus der Schenkelarterie bei deren Eintritt in den Schenkelring vor dem vorderen Rande des Schaambeines entspringt und gleich nach dem Ursprunge.

aa. den gemeinschaftlichen Stamm der äusseren Schaamarterie und hinteren Bauchdeckenarterie abgiebt, welcher ausnahmsweise aus

\*) Die äussere Saamenarterie entspringt sehr unbeständig, häufig unmittelbar unter der Baucharterie, sogar aus letzterer, oder in der Mitte zwischen Baucharterie und tiefer Oberschenkelarterie, in seltenen Fällen auch aus der Beckenarterie.

der Schenkelarterie selbst entspringt. Der kurze Stamm schlägt sich um den hinteren Rand des Poupart'schen Bandes um, läuft unter der Bauchhaut nach vorn und etwas nach unten und theilt sich dann in seine beiden Aeste (Fig. 136. 7.)

α. Die äussere Schaamarterie (*arteria pudenda externa*) ist der innere Ast, bei männlichen Thieren stärker als bei weiblichen, tritt bei männlichen unter das Poupart'sche Band und in den Leistenring, geht, den Hodenkanal begleitend, ausserhalb der gemeinschaftlichen Scheidenhaut nach unten und aussen, giebt zahlreiche, mehrfach unter einander anastomosirende Zweige an die Leistendrüsen, an die Haut und Fleischhaut des Hodensackes, an die Harnröhre namentlich aber an den Schlauch und ausserdem die obere Arterie der Ruthe (*arteria dorsalis penis*) ab. Letztere läuft in der Rinne am oberen Rande der Ruthe mit einem Aste rückwärts, mit einem anderen nach vorn bis zur Eichel; ihre Zweige durchbohren die fibröse Haut des schwammigen Körpers und verbreiten sich in letzterem. (Fig. 136. 8.)

Bei weiblichen Thieren tritt die äussere Schaamarterie unter dem Poupart'schen Bande hervor und an das Euter, verzweigt sich vorzugsweise an dem letzteren, giebt jedoch auch Gefässe an die Lymphdrüsen und an die Haut, welche sich in letzterer weit verbreiten.

β. Die hintere Bauchdeckenarterie (*arteria epigastrica inferior h.*) ist der äussere Ast, welcher auf der oberen Fläche des geraden Bauchmuskels nach vorn läuft, sich in letzterem und in dem inneren schiefen Bauchmuskel verzweigt und in der Mitte des Bauches mit der vorderen Bauchdeckenarterie anastomosirt. (Fig. 136. 9.)

Der Stamm der tiefen Oberschenkelarterie geht unter dem Queraste des Schaambeines und dem äusseren Verstopfungsmuskel zwischen dem Schaambeinmuskel und dem Darmbeinmuskel nach hinten und in die Tiefe, giebt Zweige an die genannten Muskeln und an das Kapselband des Oberschenkelgelenkes und theilt sich unter dem Gelenkkopfe am inneren Rande der hinteren Fläche des Oberschenkelbeines in zwei Zweige. (Fig. 136. 10.)

bb. Die eigentliche tiefe Oberschenkelarterie geht nach hinten und durchbohrt den kurzen und grossen Einwärtszieher und verzweigt sich in diesem, sowie in dem dicken und breiten Einwärtszieher des Hinterschenkels (Fig. 136. 10').

cc. Die innere umschlungene Oberschenkelarterie (*arteria circumflexa femoris interna*) geht an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeines zwischen dem äusseren Verstopfungsmuskel und viereckigen Schenkelmuskel nach aussen und etwas nach hinten und verzweigt sich in dem kurzen, grossen Einwärtszieher, namentlich jedoch in dem Auswärtszieher des Hinterschenkels. (Fig. 136. 10'').

d. Die vordere Oberschenkelarterie (*arteria femoris anterior*) ist ein mässig starker Ast, welcher unter der tiefen Oberschenkelarterie aus der vorderen Wand der Schenkelarterie entspringt, von dem dünnen Einwärtszieher bedeckt nach vorn, aussen und unten läuft, in mehrere Aeste gespalten

nischen den inneren dicken und geraden Schenkelmuskel tritt und sich in den Schenkelmuskeln verbreitet. (Fig. 136. 11.)

e. Die innere Hautarterie (*arteria saphena s. subcutanea femoris interna*) ist ein dünnes, langes Gefäss, welches zwischen dem breiten und dem Einwärtszieher des Hinterschenkels hervortritt und an der medialen Seite des breiten und langen Einwärtsziehers, dann auf der die Muskeln des Hinterschenkels bedeckenden Sehnenausbreitung ganz oberflächlich nach hinten unten läuft und die grosse innere Hautvene begleitet. Sie giebt Zweige an die Haut und verbindet sich in der Mitte des Unterschenkels mit der zurücklaufenden Unterschenkelarterie. (Fig. 136, 12.). Nicht selten ist die innere Hautarterie stärker, der Bogen der hinteren Schenkelbeinarterie fehlt und die innere Hautarterie geht unmittelbar in die innere Sprunggelenkarterie über.

f. Zwischen dem Durchtritte durch den Schenkelring und dem Durchbohren des grossen Einwärtsziehers entspringen aus der vorderen und hinteren Wand der Schenkelarterie 6 bis 8 Muskelzweige, welche nach vorn oder nach hinten zu den Einwärtsziehern gehen und von verschiedener Stärke sind.

g. Die Schenkelarterie giebt nach Durchbohrung des grossen Einwärtsziehers unmittelbar über der Anheftung der Wadenmuskeln den starken hinteren Muskelast — untere Schenkelbeinarterie, Franck — ab, welcher sogleich in den oberen, stärkeren und unteren schwächeren Ast theilt. (Fig. 136. 13.)

aa. Der obere Ast läuft an der hinteren Seite des Oberschenkelbeines nach oben, verzweigt sich in dem unteren Ende der Einwärts- und Auswärtszieher des Hinterschenkels und in dem äusseren dicken Schenkelmuskel. Aus dem für die Auswärtszieher bestimmten Muskelzweige entspringt ein dünnes Gefäss, welches am hinteren Rande der Sehne des Auswärtsziehers an die Oberfläche tritt, an der äusseren Seite unter der Haut herabläuft und sich mit dem zurücklaufenden Zweige der äusseren Sprunggelenksarterie verbindet. (Fig. 136. 14.)

bb. Der untere Ast giebt Zweige an die Wadenmuskeln, an den Beuger des Kronenbeines und eine dünne Arterie ab, welche, den Schenkelbeinerven begleitend, an der inneren Seite des Kronenbeinbeugers nach unten läuft und sich mit der zurücklaufenden Unterschenkelarterie verbindet.

h. Die Ernährungsarterie für das Oberschenkelbein entspringt aus der Schenkelarterie, aus der inneren umschlungenen Oberschenkelarterie oder aus dem hinteren Muskelaste.

i. Die Kniekehlenarterie (*arteria poplitea*), der fortlaufende Stamm der Schenkelarterie, läuft von beiden Wadenmuskeln eingeschlossen in dem Ausschnitt zwischen den beiden Knopffortsätzen des Oberschenkelbeines, hinter dem Kapselbande nach unten und giebt mehrere Zweige an die genannten Muskeln und an das Kniegelenk. (Fig. 136. 16.) Sie tritt hierauf zwischen beiden Knorren an die hintere Fläche des Unterschenkelbeines, wo sie vom Kniekehlenmuskel hinten bedeckt wird, giebt letzterem Zweige, läuft nach

unten und etwas nach aussen und theilt sich im oberen Viertel des Unterschenkelbeines in die hintere und vordere Schenkelbeinarterie. (Fig. 136. 16.)

A. Die hintere Schenkelbeinarterie (*arteria tibialis postica*) ist von den beiden Aesten der Kniekehlenarterie der schwächere, läuft an der hinteren Fläche des Unterschenkelbeins von dem Kniekehlenmuskel bedeckt nach unten und etwas nach innen, tritt dann zwischen den dicken und dünnen Hufbeinbeuger die Sehne des letzteren begleitend an die Oberfläche und geht bis zum unteren Ende des Unterschenkels ab: (Fig. 136. 17.)

a. Eine Ernährungsarterie für das Unterschenkelbein.

b. Muskelzweige an den Kniekehlenmuskel und an die Muskelköpfe des Hufbeinbeugers.

c. Die äussere Sprunggelenkarterie (*arteria malleolaris externa*) tritt an dem unteren Ende des Unterschenkelbeins, zwischen dessen hinterer Fläche und dem Hufbeinbeuger, nach aussen, sie giebt Zweige ab, welche in den Bändern und an der äusseren Fläche des Sprunggelenkes, an letzterer unter einander anastomosirend, in der Haut sich verbreiten. (Fig. 136 I. 18 II. 4.) Ein dünnes Gefäss geht am äusseren Rande der Achillessehne nach oben und verbindet sich mit einem Zweige des hinteren Muskelastes. (Fig. 136. 14.)

Der fortlaufende Stamm der hinteren Schenkelbeinarterie wird nach Abgang des vorigen Gefässes innere Sprunggelenkarterie (*arteria malleolaris interna* h.) genannt. Sie macht zuerst einen nach unten, hierauf einen nach oben convexen Bogen\*) und läuft dann hinter der Sehne des Hufbeinbeugers und vor dem hinteren langen Bande des Sprunggelenkes nach unten. (Fig. 136. I. 19 II. 5.) Der nach unten convexe Bogen ist zum Theil durch die Sehne des dünnen Hufbeinbeugers verdeckt; aus der Wölbung des nach oben convexen Bogens entspringt:

d. Die zurücklaufende Unterschenkelbeinarterie (*arteria recurrens tibialis*), welche an der Achillessehne den Schenkelbeinnerven nach unten begleitet und sich sowohl mit der inneren Hautarterie als auch mit einem Zweige des hinteren Muskelastes verbindet. (Fig. 136. 20. 20'. 20".)

Unter dem zweiten Bogen entspringen:

e. Mehrere Zweige für die Bänder (unter diesen ein ziemlich starker) und für die Haut an der inneren Seite des Sprunggelenkes.

An der unteren Hälfte des Sprunggelenkes theilt sich die innere Sprunggelenkarterie in den inneren schwächeren und äusseren, stärkeren Ast (Hintere Schienbeinarterien Franck).

f. Der innere Ast geht, den inneren Sohlennerven begleitend, an dem inneren Rande der Beugeschnen nach unten, verbindet sich am oberen Ende des inneren Griffelbeins durch einen Zweig mit der hinteren inneren Zwischenknochenarterie und mündet in die innere Seitenarterie der Zehe da, wo letztere

---

\*) Nicht selten fehlen beide Bogen, in diesem Falle ist die äussere Sprunggelenkarterie der fortlaufende Stamm der hinteren Schenkelbeinarterie und die innere Sprunggelenkarterie die Fortsetzung der inneren Hautarterie.

an die Seite des Fesselgelenkes tritt. (Fig. 136. 22.) Am oberen Ende des Griffelbeins giebt der innere Ast die vordere innere Zwischenknochenarterie (*arteria interossea dorsalis interna*), ein sehr kleines Gefäss, ab, welches in der Furche zwischen dem Schienbeine und der äusseren Fläche des medialen Griffelbeins nach unten läuft und ganz unbestimmt in der Knochenhaut aufhört oder sich mit der Seitenarterie der Zehe verbindet.\*)

g. Der äussere Ast verläuft mit dem äusseren Sohlennerven in derselben Richtung, wie der vorige, an dem äusseren Rande der Beugesehnen, verbindet sich am oberen Ende des äusseren Griffelbeins mit dem querlaufenden Aste der hinteren inneren Zwischenknochenarterie und mündet in die äussere Seitenarterie der Zehe ein. — Zurücklaufende Schienbeinarterie (*arteria plantarsea recurrens externa*). (Fig. 136. 21.) — Die beiden Aeste geben Zweige an die Beugesehnen und an die Haut.

B. Die vordere Schenkelbeinarterie (*arteria tibialis antica*) ist bei Weitem stärkere Ast der Kniekehlenarterie, tritt durch einen Spalt zwischen dem Zwischenknochenbande des Wadenbeins und Unterschenkelbeins an die vordere äussere Fläche des letzteren, läuft an derselben zwischen dem seitlichen Zehenstrecker und dem vorderen Unterschenkelmuskel nach unten, dann über die vordere Fläche des Sprunggelenkes, wo sie sich mit dem äusseren Sehnensehnenkel des Schienbeinbeugers, welcher vor der Arterie liegt, kreuzt, nach aussen und unten und geht am Hintermittelfusse in die grosse Schienbeinarterie über. (Fig. 136. I. 23. II. 1.) Bis dahin giebt sie ab:

a. Die Wadenbeinarterie (*arteria peronea*), ein kleiner Ast, welcher am Wadenbeine nach unten läuft und sich in dem seitlichen Zehenstrecker, vorderen Unterschenkelmuskel und dicken Beuger des Hufbeins verzweigt.

b. Muskelzweige für die an der vorderen Seite des Unterschenkelbeins liegenden Muskeln.

c. Gelenkzweige, welche sich in den Bändern des Sprunggelenkes verteilen.

d. Die hintere innere Zwischenknochenarterie oder kleine Schienbeinarterie (*arteria interossea plantaris interna*) — tiefe Schienbeinarterie — ein starkes Gefäss, welches zwischen dem grossen schiff förmigen, ritten keil förmigen und Würfelbein in das Sprunggelenk tritt. Sie läuft in einem Kanale zwischen diesen Knochen nach innen, hinten und unten, gelangt an dem inneren Rande des unteren Endes des Sprunggelenkes auf die hintere Fläche des Schienbeins und an die innere Fläche des medialen Griffelbeins und spaltet sich sogleich in zwei Aeste. (Fig. 136. I. 25. II. 3.)

aa. Der querlaufende Ast ist kurz, geht quer an der hinteren Fläche des Fesselbeinbeugers nach aussen und verbindet sich mit dem äusseren Aste der inneren Sprunggelenkarterie. An der Verbindungsstelle entspringt die hintere äussere Zwischenknochenarterie (*arteria interossea planta-*

\*) Der innere Ast wird sehr häufig an der Stelle, wo sonst der Verstärkungs- und Verbindungszweig entspringt, von der hinteren inneren Zwischenknochenarterie abgegeben.



*ris externa*), ein sehr kleines Gefäss, welches wie die gleichnamige des Vorderschenkels an der inneren Seite des lateralen Griffelbeins herabläuft, Zweig an den äusseren und mittleren Zwischenknochenmuskel giebt und in die grosse Schienbeinarterie einmündet. Sie entspringt häufig tiefer aus der hinteren inneren Zwischenknochenarterie und geht dann von dem Fesselbeinbeuger gedeckt an der hinteren Fläche des Schienbeins nach aussen, bis sie die innere Fläche des lateralen Griffelbeins erreicht.

bb. Der fortlaufende Stamm läuft an der hinteren Fläche des Schienbeins nahe der inneren Fläche des medialen Griffelbeins und an dem inneren Rande des Fesselbeinbeugers herab, verbindet sich mit dem inneren Ast der inneren Sprunggelenkarterie, giebt eine Ernährungsarterie für das Schienbein und Zweige für den mittleren und inneren Zwischenknochenmuskel ab und verbindet sich über den Sesambeinen mit der grossen Schienbeinarterie.

Der fortlaufende Stamm der vorderen Schenkelbeinarterie — die grosse Schienbeinarterie oder vordere äussere Zwischenknochenarterie (*arteria interossea dorsalis externa*\*) — tritt in die Rinne zwischen den Schienbeinen und der äusseren Fläche des lateralen Griffelbeins, über dem unteren Ende des letzteren zwischen diesen beiden Knochen hindurch und an die äussere Fläche des Schienbeins, wo sie durch Verbindung mit der hinteren äusseren vorderen inneren und hinteren inneren Zwischenknochenarterie den Gefässbogen bildet. (Fig. 136. I. 24. II. 2.) Sie giebt Zweige an die Bänder des Fesselgelenkes, an die Beugeschnen und an die Haut und theilt sich über den Sesambeinen in die äussere und innere Seitenarterie der Zehe. (Fig. 136. 26.) Die beiden letzteren verlaufen ganz in derselben Art, wie die gleichnamigen des Vorderschenkels (s. pag. 602) und geben dieselben Aeste ab.

## 8. Die Beckenarterien.

Die beiden Beckenarterien (*arteriae hypogastricae*) — innere Darmbeinarterie, Hüftarterie — sind stärker als die Schenkelarterien und entstehen durch Theilung des Endstücks der hinteren Aorta unter dem hinteren Ende des fünften Lendenwirbels. Aus dem Theilungswinkel der beiden Beckenarterien entspringt mitunter eine unpaarige kleine Arterie — die mittlere Kreuzbeinarterie (*arteria sacralis media*) —, welche etwas neben der Mittellinie an der unteren Fläche des Kreuzbeins nach hinten läuft, sich gewöhnlich in der Knochenhaut desselben verliert oder in die mittlere Schwanzarterie einmündet oder sich in seltenen Fällen bis zum Schliessmuskel des After verfolgen lässt und sich dann in dem letzteren verzweigt.

Jede Beckenarterie bildet einen kurzen Stamm, welcher die sechste Le-

---

\*) In mehreren Fällen ging die vordere Schenkelbeinarterie ungetheilt durch den Canal des Sprunggelenkes, gab beim Austritte aus demselben die hintere innere Zwischenknochenarterie ab und lief dann in derselben Art, wie der innere Ast der inneren Sprunggelenkarterie, bis zu dem Fessel herab, wo sie sich in die Seitenarterien der Zehe theilte.

enarterie abgibt und sich dann in folgende Aeste theilt. (Fig. 135. 17. 36. 27. 27').

a) Die Lenden-Darmbeinarterie (*arteria ilio-lumbalis*) — vordere Darmbeinmuskelarterie — läuft über dem grossen Lendenmuskel und dem Darmbeinmuskel, welche Zweige erhalten, nach aussen bis zum äusseren Darmwinkel und verzweigt sich in dem grossen und mittleren Gesässmuskel (Fig. 136. 28.)

b) Die innere Schaamarterie (*arteria pudenda interna*) entspringt aus der unteren Wand der Beckenarterie und ist der schwächste Ast der letzteren. Gleich nach ihrem Ursprunge giebt sie ab.

aa. Die Nabelarterie (*arteria umbilicalis*). Dieselbe ist bei dem Fetus sehr stark, geht an der Seite der Harnblase in einem Bogen nach hinten und vorn, tritt durch den Nabel aus der Bauchhöhle und verläuft mit dem Nabelstrange bis zum Fruchtkuchen (s. Seite 544). Bei dem erwachsenen Thiere läuft sie in eine Falte der Bauchhaut eingeschlossen — Seitenbänder der Harnblase — als ein runder Strang zu dem vorderen Ende der Harnblase und bildet das runde Band der Blase. In der Nähe der letzteren ist sie ein dicker Strang, aus ihrem äusseren noch Blut führenden Theile entspringen Zweige für die Harnblase und bei Stuten ein dünner Zweig, welcher am Harnleiter zurückläuft und sich im breiten Mutterbande verbreitet (Fig. 135. 18. 36. 30).

Die innere Schaamarterie läuft nach Abgabe der Nabelarterie an der inneren Fläche des Kreuz-Sitzbeinbandes und am hinteren Rande der Darmportion des inneren Verstopfungsmuskels nach hinten und unten (Fig. 136. 29). Vor dem Heber des Afters entspringt aus derselben

bb die innere Mastdarmarterie (*arteria haemorrhoidalis media*), dieselbe läuft neben dem Mastdarm nach hinten, giebt Zweige an denselben, bei männlichen Thieren ausserdem an die Saamenblasen, die Vorsteherdrüse und die Cowper'schen Drüsen, die Harnblase und Harnröhre. Bei weiblichen Thieren ist die Arterie stärker, und giebt die (hintere) Gebärmutterarterie (*arteria uterina posterior*) ab, welche, nachdem sie Zweige an den Mastdarm, die Harnblase und Harnröhre gesendet hat, an der Scheide nach vorn läuft, sich in letzterer und im Körper der Gebärmutter verzweigt und mit Zweigen der inneren und äusseren Saamenarterie anastomosirt. (Fig. 136. 31).

Der fortlaufende Stamm der inneren Schaamarterie tritt vor dem inneren Verstopfungsmuskel durch das Kreuz-Sitzbeinband aus dem Becken, an dem oberer Theil des Afters durch dasselbe Band wieder in das Becken zurück, läuft an der oberen Fläche des Sitzbeins nach hinten und spaltet sich in die Mittelfleischarterie und in die Ruthenarterie.

cc. Die Mittelfleischarterie (*arteria perianalis*) giebt Zweige an den Schliessmuskel des Afters und bei männlichen Thieren an den Harnschneller und endet in der Haut des Afters und des Mittelfleisches. (Fig. 136. 32.)

dd. Die Ruthenarterie spaltet sich sogleich in den oberen und in den tieferen Ast. Der obere Ast ist sehr kurz, schlägt sich um den hinteren Rand

des Sitzbeins herum und verbindet sich am oberen Rande der Ruthe mit dem in letzterem verlaufenden Zweige des hinteren Astes der Verstopfungsarterie (Fig. 136. 33.). Der tiefe Ast — die tiefe Ruthenarterie (*arteria profunda*) —, verzweigt sich in dem schwammigen Körper der Harnröhre und dringt mit kleinen Gefässen in die Wurzel des schwammigen Körpers der Ruthe. Bei weiblichen Thieren geht diese Arterie an den Kitzler und an den Schwellkörper der Schaam.

c) Die Gesässarterie (*arteria glutea superior h.*). — Kruppenarterie — hintere oder obere Darmbeinmuskelarterie — ist ein starker Ast, welcher an dem inneren Rande des Darmbeines hinter dem seitlichen Kreuzdarmbeinband durch einen Spalt des Kreuz-Sitzbeinbandes nach oben und aussen aus dem Becken tritt und sich in den vorderen und hinteren Ast theilt. Der vordere Ast läuft an der oberen Fläche des Darmbeins nach dem äusseren Winkel des letzteren, giebt Zweige an die kleinen Zwillinge und verzweigt sich in den Gesässmuskeln. Der hintere Ast theilt sich sogleich in viele Zweige, welche sich in den Gesässmuskeln verbreiten. (Fig. 136. 36.).

d) Die Seiten-Kreuzbeinarterie (*arteria sacralis lateralis h.*) läuft unter dem Seitenrande des Kreuzbeins, zuerst in dem Kreuz-Sitzbeinbande, dann aussen von demselben nach hinten und giebt ab: (Fig. 136. 37.)

aa. Rückenmarkszweige, welche durch die unteren Kreuzbeinlöcher in den Wirbelcanal dringen und sich theils in der harten Rückenmarkshäute verbreiten, theils mit der unteren Rückenmarksarterie verbinden. (Fig. 136. 27".)

bb. Die Sitzbeinarterie (*arteria glutea inferior s. ischiadica h.*) — Gesässarterie — geht durch das Kreuz-Sitzbeinband aus dem Becken, giebt einen Zweig ab, welcher den Sitzbeinnerven begleitet, läuft dann nach aussen und unten und verzweigt sich in dem oberen Ende des dicken und langen Einwärtsziehers und des Auswärtsziehers des Hinterschenkels. (Fig. 136. 38. 38').

cc. Die mittlere Schweifarterie (*arteria coccygea*) ist unpaarig, entspringt entweder aus der linken oder aus der rechten Seiten-Kreuzbeinarterie, läuft in der Mittellinie an der unteren Fläche des Schweifes zwischen den kurzen Niederziehern desselben nach hinten bis zur Schweifspitze und giebt Zweige an die Niederzieher und an die Haut des Schweifes. (Fig. 136. 39.)

dd. Die untere Seitenarterie des Schweifes (*arteria caudae lateralis inferior*) ist der fortlaufende Stamm der Seiten-Kreuzbeinarterie, geht an der Seite des Schweifes zwischen dem langen Niederzieher und den Quermuskeln des Schweifes nach hinten bis zur Schweifspitze und verzweigt sich in den Muskeln und in der Haut des Schweifes. (Fig. 136. 40.) Zwischen dem 2. und 3. oder zwischen dem 3. und 4. Schweifwirbel giebt sie die obere Seitenarterie des Schweifes (*arteria caudae lateralis superior*) ab, welche zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln in derselben Art, wie die untere Seitenarterie verläuft und die obere Seite des Schweifes

mit Blut versorgt. (Fig. 136. 41.) Es laufen mithin fünf Arterien am Hufe herab.

e. Die Verstopfungsarterie (*arteria obturatoria*) kann als der fortlaufende Stamm der Beckenarterie angesehen werden; sie giebt Zweige an beide Portionen des inneren Verstopfungsmuskels und aus ihrer vorderen Wand an der Darmbeinsäule die äussere umschlungene Oberschenkelarterie (*arteria circumflexa femoris externa*,\*) ab. Letztere ist ein starkes Gefäss, welches durch den grossen Lendenmuskel und Darmbeinmuskel in einer Gefässrinne des Darmbeins nach aussen tritt, sich in den genannten Muskeln, in dem äusseren und inneren Gesässmuskel, in den Schenkelmuskeln und im Spanner der breiten Beckenbinde verzweigt und die Ernährungsarterie des Darmbeins abgiebt. (Fig. 136. 34.)

Der fortlaufende Stamm der Verstopfungsarterie giebt Zweige an die Harnblase, läuft am vorderen Rande der Darmbeinportion des inneren Verstopfungsmuskels nach dem eirunden Loche, tritt durch dasselbe aus dem Becken und tritt sofort in den hinteren und in den unteren Ast. (Fig. 136. 35').

aa. Der hintere Ast läuft an der unteren Fläche des Sitzbeins nach hinten, giebt Zweige an den viereckigen Schenkelmuskel, an den grossen und kleinen Einwärtszieher des Hinterschenkels und an den Aufrichter der Ruthe. In männlichen Thieren tritt sie durch letzteren in den schwammigen Körper der Ruthe und verbreitet sich in demselben. (Fig. 136, 35'). Bei weiblichen Thieren ist der hintere Ast sehr viel schwächer und für den schwammigen Körper und den Aufrichter des Kitzlers bestimmt.

bb. Der untere Ast verbreitet sich in dem langen, dicken und grossen Einwärtszieher des Hinterschenkels.

## Hintere Aorta der Wiederkäuer.

Die hintere Aorta erreicht die Wirbelsäule am oder unmittelbar hinter dem vierten Rückenwirbel.

### AA. Brusttheil der Aorta.

1. Die Schlundarterie und Luftröhrenarterie entspringen häufiger als bei dem Pferde mit einem gesonderten Stamme.

2. Zehn Zwischenrippenarterien an jeder Seite, von denen die ersten vier den vierten und fünften Zwischenrippenraum gewöhnlich mit einem gemeinsamen Stamme entspringt. Die drei ersten Zwischenrippenarterien werden von der vierten Zwischenrippenarterie abgegeben. Die Rückenmarkszweige bilden in dem Wirbelcanale ein Gefässnetz.

Die vorderen Zwerchfellarterien fehlen.

### BB. Bauchtheil der Aorta.

1. Die hinteren Zwerchfellarterien (*arteriae phrenicae inferiores*) sind kleine Gefässe, welche sich im Zwerchfelle verzweigen. Die linke

\*) Entspringt, wie bei den übrigen Hausthieren, nicht selten mit der vorderen Oberschenkelarterie aus der Schenkelarterie.

entspringt gewöhnlich zwischen den Pfeilern des Zwerchfelles aus der Aorta die rechte aus der Bauchschlagader oder aus einer Lendenarterie.

2. Die Bauchschlagader, welche zwischen den Pfeilern des Zwerchfelles aus der Aorta entspringt, besitzt einen viel längeren Stamm als bei dem Pferde und theilt sich an der rechten (oberen) Fläche des linken Sackes des Wanstes in die linke, mittlere und rechte Magenarterie und in die Leberarterie.

a. Die linke Magenarterie ist der stärkste Ast der Bauchschlagader. Sie geht in der rechten (oberen) Rinne des Wanstes nach hinten und tritt zwischen den beiden hinteren Blindsäcken an die linke (untere) Wand des Wanstes. Sie theilt sich in viele Zweige spaltet. Sie giebt an beiden Flächen des Wanstes viele Zweige ab, welche sich in den Häuten des Wanstes verbreiten und vielfach unter einander, sowie mit Zweigen der mittleren Magenarterie anastomosiren.

b. Die mittlere Magenarterie. Dieselbe giebt ab:

aa. Bald nach ihrem Ursprunge einen Ast, welcher an der linken Seite des Schlundes vorbeigehend die linke (untere) Fläche des Wanstes erreicht. Zwischen Wanst und Haube von links nach rechts läuft und sich in beiden Magenabtheilungen verzweigt.

bb. Die Milzarterie, welche in 3 bis 4 Aeste gespalten in die Milz eindringt und sich in derselben verbreitet.\*)

cc. Zweige an die rechte (obere) Wand des Wanstes und an das Netz.

dd. Der fortlaufende Stamm tritt zwischen den vorderen Enden des linken und rechten Sackes an die linke (untere) Fläche des Wanstes, läuft in der Rinne dieser Fläche nach hinten, verbreitet sich in der unteren Wand der Sacke des Wanstes und anastomosirt vielfach mit Zweigen der linken Magenarterie.

c. Die rechte Magenarterie hat mit der vorigen die gleiche Stärke und theilt sich bald in den oberen und in den unteren Ast.

aa. Der obere Ast geht über die obere gewölbte Krümmung des Palters an die obere ausgehöhlte Krümmung des Labmagens, giebt an die beiden genannten Magenabtheilungen und an das Netz viele Zweige und verbindet sich mit der rechten Magen-Netzarterie.

bb. Der untere Ast geht zwischen Palter, Wanst und Haube an die untere gewölbte Krümmung des Labmagens, verzweigt sich in letzterem und verbindet sich vielfach mit Zweigen des oberen Astes.

d. Die Leberarterie erreicht nach rechts verlaufend den oberen Theil der Leber und giebt nach einander ab:

aa. Die vorderen Arterien der Bauchspeicheldrüse (die hinteren entspringen aus der vorderen Gekrösarterie).

bb. Einen Ast für den rechten Leberlappen.

cc. Die Arterie der Gallenblase (*arteria cystica*) läuft am Blasengange herab, giebt einen Zweig an die Leber und die Pfortnerarterie ab und verzweigt sich in den Häuten der Gallenblase.

dd. Der Ast für den linken Leberlappen ist der stärkste; aus demselben entspringt die rechte Magen-Netzarterie, welche Zweige an den Pfortnertheil des Labmagens und an den Anfang des Zwölffingerdarmes abgiebt und sich mit Zweigen der rechten Magenarterie sich verbindet. (Eine linke Magen-Netzarterie ist nicht vorhanden.)

3. Die vordere Gekrösarterie ist ein sehr viel längerer Stamm, als bei dem Pferde. Sie entspringt näher der Bauchschlagader als bei dem Pferde. Der Stamm giebt viele Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an den Anfang des Leerdarmes und an den

\*) Die Milzarterie entspringt nicht selten aus der linken Magenarterie.

in die vordere Mastdarmarterie ab und theilt sich bei dem Rinde in den oberen, mittleren und unteren Ast.

a. Der obere Ast (Grimmdarmarterie) giebt an jede Lage des Grimmdarmes einen Ast, welcher in dem Zwischenraume zweier unmittelbar benachbarter Lagen verläuft, den Grimmdarm mit Blut versieht und sich mit dem an der anderen Hälfte derselben Darmwindung verlaufenden Aste zu Bogen verbindet, welche in dem Maasse, wie der Grimmdarm nach der Mitte des Convolutes kürzere Windungen macht, kleiner werden. Ausserdem entspringt aus dem oberen Aste die Hüft-Blinddarmarterie, welche einen Zweig an die äusserste Biegung des Grimmdarmes giebt, dann nach hinten unter den Hüftdarm und an die untere Wand des Blinddarmes tritt, wo sie sich in einen für den Blinddarm und einen für den Hüftdarm bestimmten Zweig spaltet. Sie verbindet sich mit dem mittleren Aste.

b. Der mittlere Ast geht an der unteren äusseren (peripherischen) Grenze des Grimmdarm-Convolutes nach hinten, giebt demselben Gefässe, bildet mit Zweigen des vorigen Astes einen Bogen, verzweigt sich im Uebrigen in die Dünndarmarterien an dem Endstücke des Dünndarmes und verbindet sich mit dem unteren Aste und mit der Hüft-Blinddarmarterie.

c. Der untere Ast (Dünndarmarterie) geht in einem grossen Bogen über den grossen Gekrösdrüsen, nahe dem Dünndarme durch das Gekröse nach unten und hinten, giebt Zweige an die Gekrösdrüsen und zahlreiche Zweige an den Dünndarm. Letztere bilden unter sich grössere Bogen, aus welchen sich jeder zu kleineren Bogen verbindende Gefässe entspringen. Von den kleineren Bogen wird die grössere, von den grösseren Bogen die kleinere Zahl der in den Darm bestimmten Arterien abgegeben. Der fortlaufende untere Ast verbindet sich mit dem mittleren Aste, welcher den hinteren Theil des Leerdarmes und Hüftdarmes versorgt.

Bei dem Schafe und bei der Ziege theilt sich die vordere Gekrösarterie nur in den oberen und unteren Ast. Der obere macht nicht so regelmässige Bogen an den Windungen des Grimmdarmes, über welche er sich ausbreitet. Die Hüft-Blinddarmarterie ist verhältnissmässig stärker. Der untere Ast versorgt den ganzen Dünndarm und die letzte excentrische Windung des Grimmdarmes. — Siehe Fig. 93. Seite 421. —

4. Die Nierenarterien treten bei dem Rinde immer nur durch die Nierengrube, bei dem Schafe und der Ziege nur durch den Ausschnitt in die Niere.

5. Die hintere Gekrösarterie ist ein verhältnissmässig schwächeres Gefäss als bei dem Pferde, entspringt kurz vor dem Abgange der Schenkelarterie aus der Aorta und theilt sich wie bei dem Pferde in die mittlere und untere Mastdarmarterie. Die letztere läuft fast bis zum Ende des Mastdarmes nach hinten.

6. Die inneren Saamenarterien weichen nicht wesentlich ab.

7. Sechs Lendenarterien an jeder Seite, deren Rückenmarkszweige in Wirbelcanale ein Gefässnetz bilden helfen. Aus der ersten Lendenarterie jeder Seite entspringt eine kleine Arterie, welche über der Niere nach vorn und aussen läuft, der Nierenkapsel Zweige giebt, sich in den Lenden- und Bauchmuskeln verzweigt und mit der Baucharterie anastomosirt. Im Uebrigen verlaufen die Lendenarterien wie bei dem Pferde.

8. Die Schenkelarterien verlaufen bis zur Theilung der Kniekehlenarterie im Wesentlichen, wie bei dem Pferde und geben ab: a. die Baucharterie, b. die äussere Saamenarterie, c. die tiefe Oberschenkelarterie, diese theilt sich und verzweigt sich wie bei dem Pferde, mit Ausnahme der äusseren Schaamarterie, welche bei männlichen Thieren nicht in die Ruthe geht, sondern sich



hauptsächlich im Hodensacke verzweigt, d. die vordere Oberschenkelarterie, welche die äussere umschlungene Oberschenkelarterie abgiebt, e. die innere Hautarterie, f. Muskelzweige und g. den hinteren Muskelast.

Die unter e genannte innere Hautarterie ist ein starkes Gefäss, welches bis zum Fessel herabläuft und die hintere Schenkelbeinarterie zum grossen Theile ersetzt. Sie läuft an der inneren Seite des Schenkels, nahe der Achillessehne, bis zum Sprunggelenke hinab und erhält hier, nachdem sie die äussere Sprunggelenkarterie abgegeben hat, den Namen: innere Sprunggelenkarterie. An der oberen Hälfte des Hintermittelfusses bekommt sie einen durch das Sprunggelenk tretenden Verstärkungsast von der vorderen Schenkelbeinarterie und wird zur hinteren inneren Zwischenknochenarterie, welche sich in den hinteren und inneren Ast theilt. Der hintere Ast geht unter der Haut an der hinteren Fläche der Beugesehnen nach unten, tritt zwischen beiden Afterklauen durch und verbindet sich im Zehenspalte mit der grossen Schienbeinarterie. Der innere Ast geht an dem inneren Rande der Beugesehnen und an der hinteren Fläche des Schienbeines herab und verbindet sich mit einem Gefässe, welches von der grossen Schienbeinarterie abgegeben wird und durch das Loch am unteren Ende des Schienbeines auf die hintere Fläche des letzteren gelangt, wodurch der Sohlenbogen entsteht. Letzterer liegt zwischen dem hinteren Schienbeinende und dem Fesselbeinbeuger; aus demselben entspringt die innere Seitenarterie der inneren und die äussere Seitenarterie der äusseren Zehe, welche sich wie die gleichnamigen der vorderen Gliedmaassen verhalten und je eine kleine Arterie für die innere und äussere Afterklaue.

Die Kniekehlenarterie theilt sich in die hintere und vordere Schenkelbeinarterie.

Die hintere Schenkelbeinarterie ist ein schwaches, nur für die Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels bestimmtes Gefäss.

Die vordere Schenkelbeinarterie tritt als fortlaufender Stamm der Kniekehlenarterie zwischen dem Unterschenkelbeine und dem das obere Ende des Wadenbeines ersetzenden Bande auf die vordere Fläche des Unterschenkelbeines, giebt die Ernährungsarterie dieses Knochens, die sehr kleine Wadenbeinarterie, Muskel- und Gelenkzweige und an der vorderen Seite des Sprunggelenkes eine Arterie ab, welche zwischen den Knochen des Sprunggelenkes nach hinten, innen und unten läuft und sich in der oben genannten Art mit dem fortlaufenden Stamme der inneren Hautarterie verbindet.

Unter dem Sprunggelenke tritt die vordere Schenkelbeinarterie in die hintere Rinne des Schienbeines und wird von da an grosse Schienbeinarterie oder vordere Zwischenknochenarterie genannt. Dieselbe giebt am unteren Ende des Schienbeines ein Gefäss ab, welches durch das Loch des Schienbeines an die hintere Fläche des Knochens tritt und zur Bildung des Sohlenbogens beiträgt. Zwischen beiden Zehen theilt sich die grosse Schienbeinarterie in die äussere Seitenarterie der inneren und in die innere Seitenarterie der äusseren Zehe, welche sich wie die gleichnamigen der vorderen Gliedmaassen verhalten.

Die hintere äussere Zwischenknochenarterie, die inneren und äusseren vorderen Zwischenknochenarterien und die zurücklaufende Unterschenkelbeinarterie fehlen.

9. Die Beckenarterien sind längere Stämme, welche jederseits an der inneren Wand des Beckens nach hinten laufen und nach einander folgende Zweige abgeben: a. die Nabelarterie; aus derselben entspringt bei den weiblichen Thieren die Gebärmutterarterie (hintere Gebärmutterarterie), von welcher Zweige an die Harnblase, Harnröhre, an die Scheide und Gebärmutter gehen, b. die schwache Lenden-Darmbeinarterie, c. die Gesässarterie, welche mit 3 oder 4 Aesten aus der Beckenarterie entspringt, der vordere Ast ist der stärkste, d. die Verstopfungsarterie, der kleinste Ast, welcher sich nur in



in inneren Verstopfungsmuskel verzweigt, e. die innere Schaamarterie, die-  
 be giebt die innere Mastdarmarterie ab und theilt sich bei den männlichen  
 Thieren in die obere oder Rückenarterie der Ruthe und in die tiefe Ruthenarterie;  
 letztere geht bis zum vorderen Ende der Ruthe und verzweigt sich in der Vor-  
 st. letztere ist für die schwammigen Körper der Ruthe und der Harnröhre  
 bestimmt. Bei weiblichen Thieren verzweigt sich die innere Schaamarterie  
 hiesslich in dem Kitzler, f. die Sitzbeinarterie ist der letzte Ast der Becken-  
 arterie; er giebt die Mittelfleischarterie ab.

Die äussere umschlungene Oberschenkelarterie entspringt gemeinschaftlich  
 mit der vorderen Oberschenkelarterie aus der Schenkelarterie.

10. Die mittlere Kreuzbeinarterie ist ein starkes, an der unteren  
 Fläche des Kreuzbeines, dicht neben der Mittellinie nach hinten verlaufendes  
 Gefäss, welches im Theilungswinkel der beiden Beckenarterien entspringt und  
 als der fortlaufende Stamm der Aorta angesehen werden kann. Sie giebt  
 nach ihrem Ursprunge ein Gefäss ab, welches sich in die beiden Seiten-  
 kreuzbeinarterien spaltet. Letztere sind schwache Gefässe, welche nur an das  
 Kreuzmark und an die Schwanzmuskeln Zweige senden. Am Anfange des  
 Schwanzes entspringt aus der mittleren Kreuzbeinarterie ein Ast, welcher sich  
 in die beiden Seitenarterien des Schwanzes spaltet. Jede der letzteren theilt  
 sich in eine untere und obere Seitenarterie des Schwanzes, während die mitt-  
 lere Schwanzarterie durch die fortlaufende mittlere Kreuzbeinarterie gebildet  
 wird.

## Hintere Aorta des Schweines.

Die Aorta macht einen starken Bogen und verläuft in der Brusthöhle  
 nicht unmittelbar unter den Wirbelkörpern, sondern 1 Cm. oder etwas darüber  
 von den letzteren entfernt, nach hinten.

### AA. Brusttheil der Aorta.

1. Die Schlundarterie und Luftröhrenarterie entspringen in  
 der Regel mit je einem besonderen Stämmchen.

2. Je nach der Zahl der Rückenwirbel giebt die hintere Aorta zehn bis  
 zwölf Zwischenrippenarterien ab, von denen in der Regel die beiden  
 für die gleichzähligen Zwischenrippenräume bestimmten mit einem Stamme,  
 welcher sich erst am Körper der Wirbel theilt, aus der oberen Wand der  
 Aorta entspringen. Die erste Zwischenrippenarterie entspringt aus der quer-  
 laufenden Nackenarterie, die folgenden drei Zwischenrippenarterien aus der  
 vorderen Zwischenrippenarterie.

Die vorderen Zwerchfellarterien fehlen.

### BB. Bauchtheil der Aorta.

1. Die hinteren Zwerchfellarterien verhalten sich wie bei den  
 Wiederkäuern, die rechte entspringt fast immer aus der Bauchschlagader.

2. Die Bauchschlagader bildet einen kurzen Stamm, welcher jedoch  
 verhältnissmässig länger als bei dem Pferde ist, und theilt sich in die Leber-  
 und in die Milzarterie. Die linke Kranzarterie fehlt als ein besonderer  
 Stamm.

Die Leberarterie ist der stärkere Ast der Bauchschlagader und giebt  
 b: a. kleine Zweige an die Bauchspeicheldrüse, b. einen Ast für den rechten  
 Leberlappen und für den Spiegel'schen Lappen, c. die hintere Magenarterie,

aus derselben oder aus der Leberarterie treten an die kleine Curvatur des Magens Gefässe, welche sich büschelförmig in zahlreiche kleine, sich vielfach untereinander verbindende Aeste theilen, so dass diese Verzweigung in ihrer Gesammtheit einem Wundernetze zu vergleichen ist, d. die Magen-Zwölffingerdarmarterie; dieselbe verläuft wie bei dem Pferde und giebt vier bis fünf Pfortnerarterien ab, e. einen Ast für den mittleren Leberlappen, f. die Gallenblasenarterie, welche Zweige an den mittleren Leberlappen sendet, g. einen Ast für den mittleren und linken Leberlappen.

Aus der Milzarterie entspringen: a. ein Ast für die Bauchspeicheldrüse, b. die vordere Magenarterie, welche bisweilen aus der Leberarterie oder aus dem Theilungswinkel der Bauchschlagader entspringt. Sie giebt Gefässe ab, welche sich an der kleinen Curvatur ebenso büschelförmig verzweigen wie die der vorderen Magenarterie, c. Zweige für die Milz, d. die kurzen Arterien des Magens, e. die linke Magen-Netzarterie. Der fortlaufende Stamm der Milzarterie geht bis zu dem hinteren Ende der Milz und verzweigt sich in denselben und in dem grossen Netze. Der Schlundast entspringt aus der vorderen Magenarterie oder aus der Milzarterie.

3. Der Stamm der vorderen Gekrösarterie ist lang, jedoch kürzer als bei den Wiederkäuern und giebt nach einander ab: a. Zweige für die Bauchspeicheldrüse, b. die obere Grimmdarmarterie, aus welcher die vordere Grimmdarmarterie entspringt, c. drei Aeste für den vorderen Theil des Dünndarms, d. die untere Grimmdarmarterie; die Hüft-Blinddarmarterie ist ein Zweig der letzteren. Beide Grimmdarmarterien verlaufen an der Concavität der Krümmungen des Grimmdarmes, die untere an den concentrischen, die obere an den excentrischen Windungen desselben und verbinden sich da, wo die ersteren in die letzteren übergehen. Der fortlaufende Stamm der vorderen Gekrösarterie giebt nach und nach 40 bis 50 Aeste von verschiedener Grösse ab, welche durch Theilung grössere und durch abermalige Theilung kleinere Bogen bilden. Aus denselben entspringen sehr viele kleine Zweige, welche sich unter einander zu Gefässbündeln vereinigen. Aus den grösseren Bündeln gehen kleinere strahlenförmig hervor und bilden ein Wundernetz, aus welchen verhältnissmässig kleine, jedoch sehr zahlreiche Arterien an den Dünndarm treten. Ähnliche Wundernetze bilden auch die Verzweigungen der Grimmdarmarterie und der Hüft-Blinddarmarterie.

4. Die Nierenarterien treten nur durch den Ausschnitt in die Nieren ein.

5. Die hintere Gekrösarterie verhält sich wie bei den Wiederkäuern.

6. Die inneren Saamenarterien weichen nicht wesentlich ab.

7. Sieben Lendenarterien an jeder Seite, von denen sich die erste wie bei den Wiederkäuern verhält.

8. Die Schenkelarterien verlaufen in ähnlicher Weise wie bei den Wiederkäuern; sie geben ab: a. die Baucharterie, welche tiefer entspringt als die vordere mit ihrem hinteren Aste sich an der äusseren Seite des Oberschenkels verzweigt, b. die äussere Saamenarterie, c. die tiefe Oberschenkelarterie; aus denselben entspringen mit gesonderten Stämmen: die hintere Bauchdeckenarterie und die äussere Schaamarterie. Erstere wird öfter von der Baucharterie abgegeben, letztere geht bei den männlichen Thieren nur an die Vorhaut. d. der gemeinsame Stamm der äusseren umschlungenen und der vorderen Oberschenkelarterie, e. die innere Hautarterie, f. Muskelzweige, g. den hinteren Muskelast.

Die innere Hautarterie verhält sich wie bei den Wiederkäuern, giebt die äussere Sprunggelenkarterie ab und wird im weiteren Verlaufe zur hinteren

1. Sprunggelenkarterie und hinteren inneren Zwischenknochenarterie. Letztere theilt sich unter dem Sprunggelenke in den mittleren und inneren Ast. Der mittlere Ast ist der stärkere, geht an der hinteren Fläche der Beugesehne herab und verbindet sich zwischen den Afterzehen mit der hinteren äusseren Zwischenknochenarterie, dem inneren Aste und einem Zweige vom Sohlenbogen. Aus dieser Verbindung erhält jede Afterzehe eine Seitenarterie. Der fortlaufende mittlere Ast tritt zwischen die beiden wahren Zehen und verbindet sich mit der grossen Schienbeinarterie. Der innere Ast geht in der Tiefe, von den Zwischenknochenmuskeln bedeckt, an der inneren Afterzehe herab, giebt die vordere innere Zwischenknochenarterie ab und mündet in den mittleren Ast ein.

Die Kniekehlenarterie giebt die Wadenbeinarterie ab, welche am inneren Rande des Wadenbeines herabläuft und theilt sich in die hintere und vordere Schenkelbeinarterie.

Die hintere Schenkelbeinarterie geht in der Tiefe auf dem Zwischenknochenbände zwischen Wadenbein und Unterschenkelbein bis zum Sprunggelenke und giebt die Ernährungsarterie für das Unterschenkelbein, sowie Zweige für die Muskeln an der hinteren Fläche dieses Knochens ab. Die zurücklaufende Unterschenkelarterie fehlt.

Die vordere Schenkelbeinarterie tritt zwischen dem Wadenbeine und Unterschenkelbeine an die vordere Fläche des letzteren, giebt ausser Muskel- und Gelenkzweigen am Sprunggelenke die hintere äussere Zwischenknochenarterie ab. Letztere geht zwischen dem Sprungbein und Rollbein nach hinten, giebt die vordere äussere Zwischenknochenarterie ab, welche an der vorderen Fläche zwischen der äusseren Afterzehe und der äusseren wahren Zehe verläuft und bildet durch Verbindung mit dem mittleren Aste der hinteren inneren Zwischenknochenarterie zwischen den Afterzehen einen Bogen. Aus der grossen Schienbeinarterie oder vorderen mittleren Zwischenknochenarterie, dem fortlaufenden Stamme der vorderen Schenkelbeinarterie, welche an der vorderen Fläche zwischen den Schienbeinen der beiden wahren Zehen verläuft, geht am unteren Ende des Mittelfusses ein Gefäss zwischen beiden Schienbeinen nach hinten und bildet zusammen mit Ästen der hinteren inneren Zwischenknochenarterie den Sohlenbogen. Aus letzterem, welcher sich im Uebrigen wie bei den Wiederkäuern verhält, entspringt die hintere mittlere Zwischenknochenarterie, welche zwischen den Schienbeinen der beiden wahren Zehen an der hinteren Fläche nach oben läuft. Im Zehenspalte theilt sich die grosse Schienbeinarterie in die äussere Seitenarterie der zweiten und in die innere Seitenarterie der dritten Zehe, welche sich wie die gleichnamigen an der vorderen Gliedmaasse verhalten.

9. Die Beckenarterien und

10. die mittlere Kreuzbeinarterie verlaufen und theilen sich wie bei den Wiederkäuern.

## Hintere Aorta der Fleischfresser.

### AA. Brusttheil der Aorta.

1. Die Schlundarterie und Luftröhrenastarterie entspringen zusammen oder gesondert mit oder aus der sechsten rechten Zwischenrippenarterie.

2. Zehn oder neun Zwischenrippenarterien an jeder Seite. Die ersten drei oder vier entspringen aus der vorderen Zwischenrippenarterie; die erste häufig aus der tiefen Nackenarterie.

3. Die vorderen Zwerchfellarterien fehlen.

## BB. Bauchthell der Aorta.

1. Die hinteren Zwerchfellarterien verhalten sich wie bei den Wiederkäuern.

2. Der Stamm der Bauchschlagader ist etwa  $1\frac{1}{2}$  bis 3 Cm. lang und theilt sich wie bei dem Pferde. Die linke Kranzarterie des Magens giebt die Schlundast und einen Zweig an den blinden Sack des Magens ab und verhält sich im Uebrigen, wie bei dem Pferde. Aus der Leberarterie entspringen nach einander: a. ein Ast für den rechten Leber- und für den Spigelischen Lappen, b. die Magen-Zwölffingerdarmarterie, c. die Pfortnerarterie, d. ein Ast für die mittleren Leberlappen und für die Gallenblase, e. ein Ast für den linken Lappen der Leber. Die Milzarterie läuft in dem breiten Milz-Mesenterium nach rechts und giebt ab: a. einen starken Zweig an die Bauchspeicheldrüse, b. lange und starke Aeste an die Milz, welche an verschiedenen Stellen in die letztere eintreten, c. die kurzen Arterien des Magens, d. die linke Magen-Netzarterie, welche in der Mitte der Milz entspringt und einen starken Zweig an das hintere Ende der Milz abgiebt.

3. Der Stamm der vorderen Gekrösarterie ist verhältnissmässig lang und giebt zuerst die untere Grimmdarmarterie, aus welcher die Hämorrhoidenarterie entspringt, dann die obere Grimmdarmarterie ab. Aus letzterer oder aus dem Stamme entspringt die vordere Mastdarmarterie. Die beiden Grimmdarmarterien verbinden sich unter einander und entspringen häufig mit einem gemeinsamen Stamme. Der Stamm der vorderen Gekrösarterie läuft durch das Gekröse neben der grossen Gekrösdrüse fort und giebt nach und nach 14 bis 16 Dünndarmarterien ab, welche durch Gabeltheilung nach dem Darms Bogen bilden, aus denen die für den Dünndarm bestimmten Zweige entspringen.

4. Die Nierenarterien treten nur durch den Ausschnitt in die Nieren.

5. Die hintere Gekrösarterie ist schwach, die mittlere Mastdarmarterie geht an das Endstück des Grimmdarmes.

6. Die inneren Saamenarterien weichen nicht ab.

7. Sieben Lendenarterien an jeder Seite, von denen die erste unter dem Lendenmuskel nach aussen läuft und sich im Uebrigen wie bei den Wiederkäuern verhält.

8. Die Schenkelarterien verlaufen ähnlich wie bei den Wiederkäuern. Sie geben ab: a. die Baucharterie (entspringt häufig aus der Aorta), b. die äussere Saamenarterie, c. die tiefe Oberschenkelarterie, aus derselben entspringen häufig mit gesonderten Stämmen die hintere Bauchdeckenarterie und die äussere Schaamarterie. Letztere geht bei männlichen Thieren nur an die Vorhaut ab. d. der gemeinsame Stamm der äusseren umschlungenen und der vorderen Oberschenkelarterie, e. die innere Hautarterie, f. Muskeläste, g. den hinteren Muskelast.

Die innere Hautarterie ist stark und geht wie bei den Wiederkäuern bis zu den Zehen herab. Aus derselben entspringt über der Mitte des Unterschenkels ein sehr dünner Zweig, welcher zuerst an der inneren, dann an der vorderen Fläche des Sprunggelenkes herabläuft und sich in drei vordere Zwischenknochenarterien theilt. Letztere bilden im weiteren Verlaufe die vorderen Arterien der Zehen. Nachdem die innere Hautarterie die äussere Sprunggelenksarterie abgegeben hat, geht sie zuerst als innere Sprunggelenksarterie, dann als hintere innere Zwischenknochenarterie bis zu den Zehen. Sie giebt in dem Hunde, abgesehen von Zweigen, welche zwischen dem Sprungbein und der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers durchtreten und sich in den Bändern und in der Haut verbreiten, einen Zweig ab, welcher an der äusseren

ite des Mittelfusses in die Tiefe dringt und den Sohlenbogen bilden hilft. Die fortlaufende hintere innere Zwischenknochenarterie theilt sich in drei Reize, welche sich an den Sesambeinen mit den tiefen Zweigen des Sohlenbogens verbinden und dann wie am Vorderfusse zwischen die Zehen treten. Ist eine innere Zehe vorhanden, so erhält dieselbe ebenfalls einen Zweig. Bei der Katze verbindet sich die innere Sprunggelenkarterie am unteren Ende des Sprunggelenkes mit einem von vorn nach hinten durchtretenden Zweige der vorderen Schenkelbeinarterie und verliert sich mit dünnen Zweigen in der Mitte der Sohlenballen, ohne die Zehen zu erreichen.

Die Kniekehlenarterie theilt sich in die hintere und vordere Schenkelbeinarterie.

Die hintere Schenkelbeinarterie ist schwach, giebt die Ernährungsarterie des Unterschenkelbeines ab und verzweigt sich in den Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels.

Die vordere Schenkelbeinarterie giebt während ihres Verlaufes an der vorderen Fläche des Unterschenkelbeins die Wadenbeinarterie, Muskel- und Nervenäste ab. Aus ihrem fortlaufenden Stamme, der grossen Schienbeinarterie, entspringt ein Zweig, welcher zwischen dem Würfelbeine und dem Mittel- und der äusseren Zehe nach aussen und hinten geht und sich mit dem an der inneren Seite des Mittelfusses herablaufenden Zweige der hinteren inneren Zwischenknochenarterie verbindet. Die grosse Schienbeinarterie geht zwischen dem Mittelfusse der ersten und zweiten Zehe nach hinten, bildet durch Verbindung mit einem Zweige der hinteren inneren Zwischenknochenarterie den Sohlenbogen, aus welchem drei Zweige — hintere Zwischenknochenarterien — hinter den Zwischenknochenmuskeln herablaufen, um sich bei dem Hunde mit den von der hinteren inneren Zwischenknochenarterie stammenden oberflächlichen Zweigen über den Sesambeinen zu verbinden. Der weitere Verlauf an den Zehen ist wie an der vorderen Gliedmaasse. Bei der Katze fehlen die oberflächlichen Zweige.

9. Die Beckenarterien und

10, die mittlere Kreuzbeinarterie verhalten sich wie bei den Wirbelthieren.

### 3. Die Venen.

Entsprechend den beiden Abtheilungen des arteriellen Systems unterscheidet man:

A. die hellrothes (arterielles) Blut führenden, in die linke Vorkammer des Herzens einmündenden Lungenvenen; und

B. die dunkelrothes (venöses) Blut führenden, mit ihren Hauptstämmen in die rechte Vorkammer des Herzens einmündenden Körpervenen.

#### A. Die Lungenvenen.

Die Lungenvenen (*venae pulmonales*) entspringen mit feinen Zweigen aus dem respiratorischen Capillarnetze, in welches die Endverzweigungen der Lungenarterie übergehen und vereinigen sich zu grösseren Ästen, welche im Allgemeinen die Bronchien beider Lungen begleiten und schliesslich zu fünf oder acht Stämmen zusammentreten. Letztere, von denen zwei einen sehr viel

bedeutenderen Umfang haben als die übrigen, münden in die linke Vorkammer des Herzens. Die Lungenvenen sind klappenlos, jedoch findet sich an den Stellen, wo ein Venenast in den anderen mündet, häufig eine klappenartige Falte.

## B. Die Körpervenen.

In die rechte Vorkammer des Herzens münden: die Venen des Herzens, die vordere und die hintere Hohlvene; demgemäss zerfallen die Körpervenen in drei, diesen Hauptstämmen entsprechende Abtheilungen, welchen als vierte das System der Pfortader gerechnet wird. Denn der aus den Venen der Baueingeweide zusammengesetzte Stamm der Pfortader mündet nicht direct in die hintere Hohlvene, sondern löst sich in der Leber in einem Capillargefässnetze auf, durch welches das von der Pfortader zugeführte Blut passiren muss, ehe es die Lebervenen erreicht und seinen Weg nach der hinteren Hohlvene fortsetzen kann.

### a. Die Venen des Herzens.

Das Blut wird aus dem Herzmuskel durch die grosse Kranzvene und durch die kleinen Kranzvenen zurückgeführt.

1. Die grosse Kranzvene des Herzens (*vena coronaria cordis magna*) entspricht den beiden Kranzarterien. Sie entspringt in der linken Wand der Herzkammern, läuft in der linken Längenfurche des Herzens von der Spitze, wo sie häufig durch kleine Aeste mit der in der rechten Längenfurche verlaufenden Vene anastomosirt, bis zu der Kreisfurche, welche sie unmittelbar hinter der Lungenarterie erreicht. Sie geht hierauf über und etwas nach aussen von der Arterie, in dem Theile der Kreisfurche, welcher die linke Kammer von der linken Vorkammer trennt, nach der rechten Seite hinüber und mündet über der rechten Längenfurche und unter der hinteren Hohlvene in die rechte Vorkammer. (Fig. 125. 5. und 137. g. K.). Kurz vor oder unmittelbar an der Mündungsstelle nimmt sie einen starken, in der rechten Längenfurche des Herzens verlaufenden Venenast — mittlere Vene des Herzens (Fig. 125. 5' und 137. 9.) — auf.

b. Die kleinen Kranzvenen des Herzens (*venae coronariae minores*) sind schwache Gefässe von wechselnder Zahl — meistens 4 oder 5 — welche aus der Seitenwand der rechten Kammer und rechten Vorkammer entspringen und im Niveau des rechten Theiles der Kreisfurche in die rechte Vorkammer münden. Die kleinen Oeffnungen der Mündungen liegen ganz versteckt zwischen den Fleischbalken der Vorkammern.

### b. Die vordere Hohlvene.

Die vordere Hohlvene (*vena cava anterior, vena cava superior, descendens h.*) ist ein starker unpaariger Venenstamm, welcher im Allgemeinen der vorderen Aorta entspricht. Sie verläuft von dem ersten Rippenpaar auf, an welches sie durch Bindegewebsfasern befestigt ist, etwas rechts von



Figur 137.

Venenstämme im Brustkasten; letzterer ist an der rechten Seite geöffnet, die rechte Lunge ist abgeschnitten.

1

H

4

M

v. H. vordere Hohlvene, 1. linke Drosselvene, 1' rechte Drosselvene, 1'' fortlaufender Stamm der inneren Hautvene, 2. rechte Achselvene, 3. innere Brustvene, 3' 3' Zweige derselben von den Brustmuskeln, 4. rechte Halswirbelvene, 5. rechte tiefe Nackenvene, Stamm der rechten vorderen Zwischenrippenvene und querlaufenden Nackenvene, 6' rechte querlaufende Nackenvene, 6'' 6'' rechte vordere Zwischenrippenvene, 6''' 3. 4. 5. Zwischenrippenvene, 7. ungepaarte Vene, 7' Stamm der Luftröhrenastvene und Schlundvene, 7'' hintere Zwischenrippenvene, h. H. hintere Hohlvene, 8. Zwerchfellvenen, g. K. grosse Kranzarterie des Herzens, 9. mittlere Vene des Herzens, 10. rechte Kranzarterie des Herzens, A. hintere Aorta, M. Milchbrustgang, L. Schlund. v. M. vorderes Mittelfell, m. L. mittlerer Lungenlappen, Sp. spinnwebartiger Theil des Mittelfells, L. Luftröhre, Hb. Herzbeutel geöffnet, die weisse Linie markirt die Anheftung des Herzbeutels an den grossen Venenstämmen.

er Medianebene des Körpers zwischen den Blättern des vorderen Mittelfellblattes, unter der vorderen Aorta und den Theilungen derselben nach hinten und mündet in die rechte Vorkammer.

Das Endstück der Vene enthält starke rothe Muskelfasern und ist auf etwa 2½ Cm. Länge vom Herzbeutel eingeschlossen. (Fig. 137, v. H.).

Die vordere Hohlvene wird, — von vorn nach hinten gerechnet — durch das Zusammentreten folgender Venen gebildet: 1. die beiden Drosselvenen, 2. die beiden Achselvenen, 3. die beiden inneren Brustvenen, 4. die beiden Halswirbelvenen, 5. die beiden tiefen Nackenvenen, 6. die ungepaarte Vene.

### 1. Die Drosselvenen.

Die beiden (rechte und linke) Drosselvenen oder Halsvenen (*venae jugulares*) sind starke Venenstämme, welche von den Venen des Kopfes zusammengesetzt werden. Der Stamm jeder Drosselvene wird im Niveau der Grenze zwischen dem 2. und 3. Halswirbel zur Seite des Luftröhrenkopfes und am unteren Ende der Ohrspeicheldrüse durch die Vereinigung der äusseren und inneren Kinnbackenvene gebildet, steigt am Halse in der Rinne zwischen dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel und Brustkinnbackenmuskel — Drosseladerrinne — herab und wird bis unter der Mitte des Halses durch den Schulter-Zungenbeinmuskel, weiter unten nur durch Bindegewebe vor der hinter und über der Vene gelegenen Kopfarterie und im ganzen Verlaufe durch den Halshautmuskel von der Haut getrennt. Unmittelbar vor dem Eintritt in die Brusthöhle vereinigen sich beide Drosselvenen zu einem gemeinschaftlichen kurzen Stamme; derselbe hat seine Lage unter der Luftröhre und zwischen den beiden ersten Rippen, verbindet sich seitlich mit den beiden Achselvenen, wodurch der Anfang der vorderen Hohlvene gebildet wird. In jeder Drosselvene finden sich, namentlich im unteren Theile, nur 2 bis 5 Klappenpaare. (Fig. 137. 1. 1', Fig. 138. 1.).

In den Stamm jeder Drosselvene ergiessen sich:

a. Die Schilddrüsenvene (*vena thyreoidea*) wird durch die obere Schilddrüsenvene (*vena thyreoidea superior*), Luftröhrenkopfsvene (*vena laryngea*), absteigende Schlundkopfsvene (*vena pharyngea descendens*) und untere Schilddrüsenvene (*vena thyreoidea inferior*) zusammengesetzt. Die genannten Venen entsprechen den gleichnamigen Arterien, die untere Schilddrüsenvene fehlt häufig. Die Schilddrüsenvene mündet als ein starkes Gefäss in den Stamm der Drosselvene, unmittelbar nachdem derselbe durch das Zusammentreten der äusseren und inneren Kinnbackenvene gebildet worden ist.

b. Venen, welche das Blut aus den vor der Luftröhre gelegenen Muskeln, aus dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel, von der Luftröhre und von dem Schlunde zurückführen.

c. die untere Halsvene (*vena cervicalis descendens*) entspringt aus den Rippenhaltern, dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel und in der vor dem unteren Ende der Luftröhre gelegenen Muskeln und Lymphdrüsen begleitet die gleichnamige Arterie und mündet in das untere Ende des Stammes der Drosselvene, mitunter in die Achselvene.

d. Der fortlaufende Stamm der inneren Hautvene (*vena cephalica*) — s. Seite 654. (Fig. 140, 3'''. 17.).

#### a. Die äussere Kinnbackenvene.

Die äussere Kinnbackenvene oder vordere Gesichtsvene (*venae facialis anterior h.*) wird von den Venen des Gesichts und der Zunge zusammengesetzt, läuft am unteren (vorderen) Rande des äusseren Kaumuskels

um und schlägt sich zwischen der gleichnamigen Arterie und dem Stenon-  
schen Gange um den hinteren (unteren) Rand des Unterkiefers um. (Fig.

Figur 138.

des Kopfes des Pferdes, von links gesehen, der linke Unterkieferast ist zum Theil  
entfernt.



1. Stamm der Drosselvene, 2. untere Gehirnvene, 3. Hinterhauptvene, 4. innere Kinnbacken-  
vene, 5. grosse Ohrvene, 5' vordere 5'' hintere Ohrvene, 6. Vene des äusseren Kaumuskels,  
7. Zweig aus dem inneren Kaumuskels, 8. Schläfenvene 9. querlaufende Gesichtvene, 9' un-  
ter (vorderer) vom äusseren Kaumuskels bedeckter Theil, welcher sich mit der Gesichts-  
vene verbindet, 10. hintere Schläfenvene, 11. obere Gehirnvene, 12. tiefe Schläfenvene,  
13. Flügelmuskelvene, 14. untere Zahnvene (abgeschnitten), 15. Vene des Zungenrückens,  
16. unterer Verbindungsast, 17. häufig vorkommender Verbindungsast desselben mit der  
Vene des äusseren Kaumuskels, 18. Wangenvene, 18' von derselben gebildetes Geflecht,  
19. Zweig, welcher aus dem Geflechte in die Gesichtvene mündet, 20. Kranzvene der  
Oberlippe, 21. Kranzvene der Unterlippe, 22. äussere Kinnbackenvene, 22' Theil derselben,  
welcher sich um den hinteren Rand des Unterkiefers umschlägt, 23. Augenwinkelvene,  
24. Vene des Nasenrückens, 25. oberer Verbindungsast, 26. vereinigte obere Zahnvene und  
untere Nasenvene, 27. Gaumenvene, 28. Augenvene an der Stelle, wo dieselbe die Augen-  
höhlenhaut durchbohrt.

a. Ohrspeicheldrüse, b. Unterkiefer, b' dessen oberer Theil, c. Augenhöhlenhaut, d. lin-  
kes Auge durch Entfernung des Joch- und Augenbogens freigelegt, e. äusserer Kaumuskels,  
f. vorderer (oberer) Theil desselben, zurückgeschlagen.

138. 22'). Sie geht darauf im Kehlgange, von dem Gesichtshautmuskel bedeckt, hinter (unter) der äusseren Kinnbackenarterie nach hinten und oben dann am unteren Rande der Ohrspeicheldrüse nach hinten und unten, kreuzt den Brustkinnbackenmuskel an dessen äusserer Seite und verbindet sich im Niveau des zweiten Halswirbels unter einem spitzen Winkel, welcher den unteren hinteren Lappen der Ohrspeicheldrüse einschliesst, mit der inneren Kinnbackenvene. (Fig. 138. 22.).

Die äussere Kinnbackenvene wird unter (vor) der Jochleiste durch das Zusammentreten der Augenkinkelveue und der Vene des Nasenrückens gebildet. Die Augenkinkelveue (*vena angularis*) verläuft wie die gleichnamige Arterie und anastomosirt am inneren Augenwinkel mit Zweigen der Augenvene. (Fig. 138. 23.). Die Vene des Nasenrückens (*vena dorsalis nasi*) entspricht in ihrem Verlaufe der Seitenarterie der Nase und anastomosirt mit der oberen Zahnvene. (Fig. 138. 24.). Die durch das Zusammentreten der beiden eben genannten Gefässe gebildete Gesichtsvene oder Lippenvene (*vena facialis s. labialis*) verbindet sich bald nach ihrem Ursprunge mit der querlaufenden Gesichtsvene (siehe innere Kinnbackenvene S. 649.) und nimmt in ihrem weiteren Verlaufe bis zum hinteren (unteren) Rande des Unterkiefers folgende Venen auf:

a. Der obere (vordere) Verbindungsast oder der tiefe Ast der Gesichtsvene (*ramus communicans superior s. ramus profundus v. facialis anterioris*) — Augengehirnvene — ist eine starke, klappenlose Vene, welche durch das Zusammentreten der nachstehend genannten Venen in der Keilbein-Gaumenbeingrube gebildet wird. Sie tritt über die Beule des Oberkieferbeines, wo sie eine starke Erweiterung bildet, hinweg nach unten zwischen das Oberkieferbein und den äusseren Kaumuskel, läuft am vorderen (oberen) Rande des Backenmuskels herab und verbindet sich am unteren (vorderen) Rande des äusseren Kaumuskels etwas hinter (unter) der Jochleiste mit der Gesichtsvene. (Fig. 138, 25.).

aa. Die Gaumenvene (*vena pterygo-palatina*) — Flügelgaumenvene — führt das Blut aus der Schleimhaut des harten Gaumens zurück. Mehrere Venen, welche den Stamm der Gaumenvene zusammensetzen, haben keine Klappen und bilden mit denen der anderen Seite zusammen zwischen der Schleimhaut des harten Gaumens und dem Knochen ein dichtes Venennetz, aus welchem am oberen Ende des harten Gaumens der Stamm der Gaumenvene hervortritt. Letzterer verläuft nicht mit der gleichnamigen Arterie in der Gaumenkanale, sondern zwischen der Beule des Oberkieferbeines und dem aufsteigenden Theile des Gaumenbeines nach oben, nimmt Zweige von dem Gaumensegel auf und verbindet sich in der Keilbein-Gaumenbeingrube mit dem oberen Verbindungsaste. (Fig. 138, 27.).

bb. Die hintere Nasenvene (*vena nasalis posterior s. sphenopalatina*) begleitet die gleichnamige Arterie und entsteht, entsprechend der Theilung der letzteren, aus einem inneren und äusseren Aste. Sie tritt als ein kurzer Stamm durch das Keilbein-Gaumenloch, verbindet sich mit der oberen

Zahnvene und mündet innerhalb der Keilbein-Gaumenbeingrube in den oberen Verbindungsast. (Fig. 138, 26.).

cc. Die obere (vordere) Zahnvene und Unteraugenhöhlenvene (*vena alveolaris superior et infraorbitalis*) verläuft wie die gleichnamige Arterie und mündet in der Keilbein-Gaumenbeingrube mit einem Aste in die obere Nasenvene, mit einem zweiten in den oberen Verbindungsast.

dd. Die Unteraugenlidvene (*vena malaris h.*) begleitet die gleichnamige Arterie und endet in der Augenvene oder im Anfangstheile des oberen Verbindungsastes.

ee. Die Augenvene (*vena ophthalmica*) wird durch die obere (vordere) Nasenvene oder Siebbeinvene (*vena nasalis superior s. ethmoidalis*), durch die Venen der Aderhaut und Regenbogenhaut (*venae ciliares*) — Ciliarvenen —, durch Zweige von den Augenmuskeln und durch die Stirnvene (*vena frontalis*) zusammengesetzt; die genannten Venen begleiten die gleichnamigen Arterien und treten zu dem kurzen Stamme der Augenvene zusammen, welcher die Augenhöhlenhaut durchbohrt und den Anfangstheil des oberen Verbindungsastes bildet. (Fig. 138, 28.). Die Stirnvene, welche häufig in den unteren Verbindungsast mündet, nimmt zum grössten Theile die Venen der Thränendrüse auf.

ff. Zweige der unteren Gehirnvene (*rami venae cerebrales inferiores*). Dieselben entspringen zum Theile neben der Eustachischen Röhre aus der unteren Gehirnvene, zum Theil in der Grube des Keilbeines aus dem hierigen Blutleiter. Letztere treten durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle. Alle Zweige verbinden sich zu einem Stamme, welcher durch das Flügelloch tritt und in die Augenvene mündet.

b. Die Kranzvene der Oberlippe (*vena coronaria labii superioris*) verläuft weiter nach hinten (unten), als die gleichnamige Arterie, steht in keiner Verbindung mit der Gaumenvene, nimmt die von der Unterlippe kommende Maulwinkelvene (*vena anguli oris*) auf und verbindet sich unter (vor) dem äusseren Kaumuskel mit der folgenden Vene (Fig. 138, 20.).

c. Die Kranzvene der Unterlippe (*vena coronaria labii inferioris*) verläuft vor (über) den gleichnamigen Arterien. Die beiden Kranzvenen der Lippen stehen durch Aeste mit dem von der Wangenvene gebildeten Gefässnetze in Verbindung; der gemeinsame Stamm mündet in die Gesichts- oder in die Wangenvene. Nicht selten ergiessen sich beide Venen gesondert in die Gesichtsvene.

d. Zweige von dem äusseren Kaumuskel, dem Gesichtshautmuskel und der Haut.

e. Der untere (hintere) Verbindungsast oder der tiefe Ast der inneren Kinnbackenvene (*ramus communicans inferior s. ramus profundus venae facialis posterioris*) entspringt hinter (unter) dem Unterkiefergelenke am oberen (hintere) Rande des Unterkiefers aus der inneren Kinnbackenvene, läuft zuerst an der inneren Fläche des Unterkieferastes zwischen diesem und der äusseren Fläche des inneren Kaumuskels, dann am hinteren

(unteren) Rande des Backenmuskels nach unten (vorn) und mündet gegenüber von dem verbundenen Stamme der beiden Kranzvenen der Lippen in die Gesichtsvene. Der untere Verbindungsast besitzt hinter (unter) der Beule des Oberkieferbeins eine starke längliche Ausweitung, ist zum grössten Theile klappenlos und macht am unteren (vorderen) Rande des inneren Kaumuskels eine starke Biegung, zuerst nach hinten (unten), dann nach oben und vorn. (Fig. 138, 16.). In den unteren Verbindungsast münden folgende Venen:

aa. Die Wangenvene (*vena buccinatoria*) — Backenvene — (Fig. 138, 18.) entspringt in den Backen, bildet zusammen mit den Kranzvenen der Lippen ein Venennetz (Fig. 138, 18') zwischen dem Backenmuskel und der Mauschleimhaut und mündet bedeckt vom äusseren Kaumuskel in den unteren Verbindungsast; ein Zweig des Geflechtes ergiesst sich in die Gesichtsvene (Fig. 138, 19.).

bb. Die Vene des Zungenrückens (*vena dorsalis linguae*) führt das Blut von der Schleimhaut und von den Muskeln des Zungengrundes zurück und mündet dicht über der Beule des Oberkieferbeins in den unteren Verbindungsast. Sie steht mit Zweigen der Zungen- und Unterzungenvene in Verbindung (Fig. 138, 15.).

cc. Die untere (hintere) Zahnvene (*vena alveolaris inferior*) begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich häufig mit der vorigen, bevor sie den unteren Verbindungsast erreicht (Fig. 138, 14.).

dd. Die Flügelmuskelvene (*ramus pterygoideus*) entspringt in der inneren Kaumuskulatur und mündet über der vorher genannten Vene. (Fig. 138, 13.).

ee. Die tiefen Schläfenvenen (*venae temporales profundae*) entsprechen den gleichnamigen Arterien, verbinden sich mit dem durch das Flügelloch tretenden Aste der unteren Gehirnvene und münden in die obere Wand des unteren Verbindungsastes (Fig. 138, 12.).

Nachdem die Gesichtsvene sich um den hinteren Rand des Unterkieferbeins umgeschlagen hat, von welcher Stelle an sie speciell als äussere Kinnbackenvene bezeichnet wird, nimmt sie auf:

f. Muskelzweige von dem inneren Kaumuskel, dem zweibäuchigen, der Brust- und Schulter-Zungenbeinmuskel.

g. Die unteren Unterkieferdrüsenvenen (*venae glandulae submaxillaris inferiores*), welche nicht selten in die Zungenvene münden.

h. Die Zungenvene (*vena lingualis*) begleitet zuerst die Zungenarterie, verläuft jedoch von dem Grunde der Zunge an weiter nach unten und hinter als die letztere. Sie verbindet sich am Grunde der Zunge mit einem Zweig der Unterzungenvene.

i. Die Unterzungenvene (*vena sublingualis*) entspricht der gleichnamigen Arterie, besteht aus mehreren über einander laufenden Aesten, nimmt die Unterkinnvene (*vena submentalis*) auf und mündet mit einem Aste in die Zungenvene, mit einem zweiten in die äussere Kinnbackenvene.



## B. Die innere Kinnbackenvene.

Die innere Kinnbackenvene oder hintere Gesichtsvene (*vena facialis posterior h.*) entsteht durch die Vereinigung der Schläfenvene mit dem unteren Verbindungsaste und bildet gewöhnlich einen etwas stärkeren Stamm, als die äussere Kinnbackenvene. Sie läuft am unteren (vorderen) Ende des Ohrspeicheldrüse und an der äusseren Fläche des Griffelkinnbackenknochen, dann, oberflächlich in die äussere Fläche der Ohrspeicheldrüse eingebettet, nach unten und nach hinten und verbindet sich am unteren hinteren Winkel der Ohrspeicheldrüse mit der äusseren Kinnbackenvene (Fig. 138, 4).

Die innere Kinnbackenvene wird durch folgende Venen zusammengesetzt:  
 a. Die Schläfenvene (*vena temporalis*) entsteht durch die Verbindung der querlaufenden Gesichtsvene, hinteren Schläfenvene und oberen Gehirnvene (Fig. 138, 8.).

aa. Die querlaufende Gesichtsvene (*vena transversa faciei*) entspringt unmittelbar hinter (unter) der Jochleiste aus dem Anfangstheile der Gesichtsvene, verbindet sich sogleich durch einen Querast mit dem oberen Verbindungsaste, läuft dicht hinter (unter) der Jochleiste zuerst in der Tiefe des äusseren Kaumuskels, dann oberflächlich nach oben, nimmt Zweige von dem äusseren Kaumuskel auf und endet hinter (unter) dem Gelenkfortsatze des Unterkiefers in der Schläfenvene (Fig. 138, 9.).

bb. Die hintere Schläfenvene (*vena temporalis posterior*) — oberflächliche Schläfenvene — begleitet die gleichnamige Arterie (Fig. 138, 10.).

cc. Die obere Gehirnvene (*vena cerebralis superior*) ist die Fortsetzung des Querblutleiters der harten Hirnhaut, verläuft in dem Schläfengefäss und mündet nach dem Austritte aus demselben in die hintere Schläfenvene (Fig. 138, 11.). Die Blutleiter, welche die obere und untere Gehirnvene zusammensetzen, werden mit den Gehirnhäuten beschrieben werden.

b. Der untere Verbindungsast verbindet sich mit der Schläfenvene unmittelbar hinter (unter) dem Gelenke des Unterkiefers und ist bereits Seite 647 beschrieben worden.

c. Die grosse Ohrvene (*vena auricularis posterior h.*) wird durch die vordere, hintere und untere Ohrvene zusammengesetzt, welche die gleichnamigen Arterien begleiten, nimmt Zweige von der Ohrspeicheldrüse auf und mündet an der unteren Hälfte der letzteren in die innere Kinnbackenvene (Fig. 138, 5. 5' 5'').

d. Die Vene des äusseren Kaumuskels (*vena masseterica*) entspringt der gleichnamigen Arterie, nimmt auch Zweige von dem inneren Kaumuskel auf und mündet gegenüber von der grossen Ohrvene in die innere Kinnbackenvene (Fig. 138, 6.). Sehr häufig steht die Vene des äusseren Kaumuskels durch einen starken Verbindungsast, welcher unmittelbar an der äusseren Fläche des Unterkieferastes verläuft, mit dem unteren Verbindungsaste in Verbindung (Fig. 138, 17.).

e. Zweige aus dem mittleren und unteren Theile der Ohrspeicheldrüse.

f. Die untere (hintere) Gehirnvene (*vena cerebralis interna h.*) ent-

springt in dem fächerigen Blutleiter (welcher bei den Gehirnhäuten beschrieben werden wird), tritt durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle, neben der inneren Kopfarterie nach unten und hinten und mündet in die innere Kinnbackenvene, kurz bevor sich diese mit der äusseren Kinnbackenvene verbindet (Fig. 138, 2.). Ausnahmsweise mündet die untere Gehirnvene in das obere Ende des Stammes der Drosselvene und stellt dann den dritten Ast dar, welcher zur Bildung dieses Hauptstammes beiträgt. Die untere Gehirnvene nimmt auf:

aa. Die Vene des Knopffortsatzes (*vena condyloidea*) — eine Hirnhautvene — entspringt aus dem Hinterhauptsblutleiter, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet schon an dem Grundfortsatze des Hinterhauptes in die untere Gehirnvene.

bb. Die Hinterhauptsvene (*vena occipitalis*) entspricht der gleichnamigen Arterie. Ein Zweig entspringt in dem Hinterhauptsblutleiter, verläuft mit der Halswirbelvene in Verbindung, tritt durch das vordere innere Loch des Atlas auf die obere Fläche des letzteren und durch das vordere äussere Loch in die Flügelgrube, wo sie sich mit dem zweiten Zweige der Hinterhauptsvene verbindet, welcher aus den Muskeln auf der oberen Fläche des ersten Halswirbels entspringt, mit der oberen Nackenvene in Verbindung steht und durch das hintere äussere Loch in die Flügelgrube gelangt (Fig. 138, 2.).

## 2. Die Achselvenen.

Die Achselvenen — eine rechte und linke — (*venae axillares*) besitzen unter den Venen, welche die vordere Hohlvene zusammensetzen, die bedeutendste Stärke; sie führen das Blut von den vorderen Gliedmaassen zurück und nehmen ausserdem eine starke Vene des Rumpfes — die äussere Brustvene auf. In die Achselvenen münden die Hauptstämme des Lymphgefässsystems: der Milchbrustgang in die linke und der rechte Luftröhrenstamm in die rechte Achselvene.

Der Stamm jeder Achselvene wird am hinteren Rande des Schulter-Armbeingelenkes durch das Zusammentreten der Armvene und der hinteren Schultervene gebildet, geht unter der Achselarterie an der inneren Seite der Schultermuskeln nach vorn und tritt unter der Arterie in dem Winkel zwischen dem vorderen Rande der ersten Rippe und dem unteren Rande des Rippenhalters in die Brusthöhle, wo beide Achselvenen durch Verbindung mit den gemeinschaftlichen Stämmen der Drosselvenen den Anfangstheil der vorderen Hohlvene bilden (Fig. 137, 2. 140, 16.).

In den Stamm der Achselvene münden:

a. Die vordere Schultervene (*vena acromialis*) ist klein, besteht häufig aus zwei Stämmen, welche sich gesondert mit der Achselvene verbinden und entspricht der gleichnamigen Arterie. (Fig. 140, 14.).

b. Die äussere Brustvene (*vena thoracica externa*) — Sporadic — entspringt aus den Venen der unteren Bauchwand, welche mit Aesten der äusseren Schaamvene anastomosiren, läuft etwa in dem Niveau des Ellenbogens

hockers von dem Bauchhautmuskel, gegen das Ende von der hinteren Portion des tiefen Brustmuskels (dem grossen Brustmuskel) bedeckt, nach vorn wird von der 6. oder 7. Rippe an von der gleichnamigen Arterie, welche ober der Vene liegt, begleitet. Die äussere Brustvene anastomosirt mit der vorderen Bauchdeckenvene, nimmt zahlreiche Zweige aus den Zwischenrippenmuskeln, den Brustmuskeln, dem Bauchhautmuskel und der Haut auf und mündet entweder in die Achselvene oder theilt sich kurz vor ihrem Ende in zwei Aeste, von denen der eine in die Armvene, der zweite in die Achselvene mündet. (Fig. 140, 15.).

Vom Fussende aufwärts wird jede Achselvene durch folgende Venen zusammengesetzt.

a. Die innere und äussere Seitenvene der Zehe (*vena digitalis interna et externa*) laufen vor der gleichnamigen Arterie an der Zehe nach hinten und vereinigen sich zwischen der Sehne des tiefen Zehenbeugers und dem Fesselbeinbeuger über den Sesambeinen, wodurch der untere tiefe Bogen — Sesambogen — gebildet wird. (Fig. 139, A. 140, 2.) Jede Seitenvene der Zehe fängt als Stamm über der Spitze des Hufbeinknorpels an und bildet den Blutcanal für folgende, in mehreren Schichten über einander liegende Venennetze des Fussendes:

aa. Das Venennetz der Fleischsohle wird durch die Venennetze der Fleischsohle, des Fleischstrahls, des Eckstreben theils der Fleischwand und der Fleischkrone gebildet. Aus diesem Netze treten Venen hervor, welche theils in das Venennetz der Fersen, theils in das tiefe Venennetz der Fleischkrone einmünden. Ausserdem stehen die Venen der Fleischsohle durch die Vene des unteren Hufbeinrandes mit dem Venennetze der Fleischwand in Verbindung. Als Vene des unteren Hufbeinrandes bezeichnet Leisering eine dicht zusammen liegende Reihe langer schlauchartiger Blutbehälter (*sinus*), welche sich am unteren Hufbeinrande so an einander anschliessen, dass sie den ganzen Rand umsäumen. Diese Blutbehälter haben eine grössere Weite als die Venen des Sohlen- und Wandnetzes, mit welchem sie in Verbindung stehen. (Fig. 139, G.)

bb. Das Venennetz der Fleischwand wird durch die Venen der Fleischwand gebildet und steht durch die Vene des unteren Hufbeinrandes mit dem Venennetze der Fleischsohle in Verbindung; der grösste Theil der Venen der Fleischwand mündet in das oberflächliche Venennetz der Fleischkrone. (Fig. 139, C. 140, 1.)

cc. Das oberflächliche Venennetz der Fleischkrone bedeckt die äussere Fläche der Fleischkrone, des Hufbeinknorpels und des unteren Endes der Strecksehne der Zehe und wird zum grössten Theile von den stärkeren Venen gebildet, zu denen das Venennetz der Fleischwand zusammentritt (Fig. 139, B. 140, 1.).

dd. Das tiefe Venennetz der Fleischkrone entsteht in derselben Weise aus den Venen der Fleischsohle, liegt an der inneren Fläche des Hufbeinknorpels und steht durch Aeste, welche den letzteren durchbohren, mit dem ober-

springt in dem fächerigen Blutleiter (welcher bei den Gehirnhäuten beschrieben werden wird), tritt durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle, neben der inneren Kopfarterie nach unten und hinten und mündet in die innere Kinnbackenvene, kurz bevor sich diese mit der äusseren Kinnbackenvene verbindet (Fig. 138, 2.). Ausnahmsweise mündet die untere Gehirnvene in das obere Ende des Stammes der Drosselvene und stellt dann den dritten Ast dar, welcher zur Bildung dieses Hauptstammes beiträgt. Die untere Gehirnvene nimmt auf:

aa. Die Vene des Knopffortsatzes (*vena condyloidea*) — Hirnhautvene — entspringt aus dem Hinterhauptsblutleiter, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet schon an dem Grundfortsatze des Hinterhauptes in die untere Gehirnvene.

bb. Die Hinterhauptsvene (*vena occipitalis*) entspricht der gleichnamigen Arterie. Ein Zweig entspringt in dem Hinterhauptsblutleiter, steht mit der Halswirbelvene in Verbindung, tritt durch das vordere innere Loch des Atlas auf die obere Fläche des letzteren und durch das vordere innere Loch in die Flügelgrube, wo sie sich mit dem zweiten Zweige der Hinterhauptsvene verbindet, welcher aus den Muskeln auf der oberen Fläche des ersten Halswirbels entspringt, mit der oberen Nackenvene in Verbindung steht und durch das hintere äussere Loch in die Flügelgrube gelangt (Fig. 139, 1.).

## 2. Die Achselvenen.

Die Achselvenen — eine rechte und linke — (*venae axillares*) befinden sich unter den Venen, welche die vordere Hohlvene zusammensetzen, die bedeutendste Stärke; sie führen das Blut von den vorderen Gliedmaassen zurück und nehmen ausserdem eine starke Vene des Rumpfes — die äussere Brustvene — auf. In die Achselvenen münden die Hauptstämme des Lymphgefässsystems: der Milchbrustgang in die linke und der rechte Luftröhrenstamm in die rechte Achselvene.

Der Stamm jeder Achselvene wird am hinteren Rande des Schultergelenkes durch das Zusammentreten der Armvene und der hinteren Schultervene gebildet, geht unter der Achselarterie an der inneren Seite der Schultermuskeln nach vorn und tritt unter der Arterie in dem Winkel zwischen dem vorderen Rande der ersten Rippe und dem unteren Rande des Rippenhalters in die Brusthöhle, wo beide Achselvenen durch Verbindung mit den gemeinschaftlichen Stämmen der Drosselvenen den Anfangstheil der vorderen Hohlvene bilden (Fig. 137, 2. 140, 16.).

In den Stamm der Achselvene münden:

a. Die vordere Schultervene (*vena acromialis*) ist klein, besteht häufig aus zwei Stämmen, welche sich gesondert mit der Achselvene verbinden und entspricht der gleichnamigen Arterie. (Fig. 140, 14.).

b. Die äussere Brustvene (*vena thoracica externa*) — Sporadisch entspringt aus den Venen der unteren Bauchwand, welche mit Aesten der äusseren Schaamvene anastomosiren, läuft etwa in dem Niveau des Ellenbogens

gg. Die vorderen und hinteren Fesselbeinvenen begleiten die gleichnamigen Arterien und münden etwas über der Mitte des Fesselbeines in die Seitenvenen der Zehe ein.

Aus dem unteren tiefen Bogen, welcher durch die Vereinigung der beiden Seitenvenen der Zehe gebildet wird, entspringen die innere Hautvene, die hintere äussere und hintere innere Zwischenknochenvene.

b. Die innere Hautvene oder grosse Schienbeinvene (*vena cephalica*) ist der stärkste unter den drei oben genannten Aesten. Sie steigt vor der grossen Schienbeinarterie und vor dem inneren Rande der Sehne des tiefen Zehenbeugers nach oben und steht am oberen Ende des Schienbeins durch einen Querast mit den hinteren Zwischenknochenvenen in Verbindung. Dann läuft sie ausserhalb des Kniebogenbandes in Begleitung der hinteren inneren Zwischenknochenarterie an der inneren Seite der Vorderfusswurzel und weiter innerhalb der die Muskeln umhüllenden Sehnenausbreitung an der inneren Seite der Speiche in die Höhe. Am unteren Ende der Speiche nimmt sie Zweige aus dem hinteren Venennetze der Vorderfusswurzel auf und verbindet sich durch einen Querast oder durch mehrere mit der Speichenvene. (Fig. 140, 3') Am oberen Ende der Speiche gelangt sie immer mehr auf die vordere Fläche derselben und theilt sich am Ellenbogengelenke in den inneren und in den fortlaufenden Ast. (Fig. 140, 3. 3.).

aa. Der innere Ast — mittlere Vene, (*vena mediana*) — läuft über der Endsehne des langen Vorarmbeugers nach innen und oben und mündet in die Armvene, seltener in die Speichenvene. (Fig. 140, 3'').

bb. Der fortlaufende Ast (Bugader) nimmt sofort über der Theilung die vordere Hautvene des Vorarms (*vena cephalica pollicis et vena saluberrima*) auf, welche an der vorderen Fläche der Vorderfusswurzel aus der Haut zwischen den Bändern entspringt und unmittelbar unter der Haut am inneren Rande des Streckers des Vordermittelfusses nach oben steigt. (Fig. 140, 4.). Der fortlaufende Ast tritt sodann in die Rinne zwischen dem gemeinschaftlichen Kopf- und Hals-Arm-muskel und der vorderen Portion des oberflächlichen Brustmuskels. In dieser Rinne läuft sie nach oben und innen, gegen das Ende von der querlaufenden Schulterarterie begleitet, und mündet in das untere Ende der Dorsalvene (Fig. 140, 3''').

c. Die hintere äussere Zwischenknochenvene (*vena interossea volaris externa*) — äussere Schienbeinvene — ist ein starkes Gefäss, welches oberflächlich am äusseren Rande der Beugeschnen hinter dem äusseren Griffelbeine nach oben läuft und am oberen Ende des Schienbeins sich durch einen in der Regel doppelten, hinter dem Fesselbeinbeuger nach innen gehenden Querast mit der hinteren inneren Zwischenknochenvene verbindet. Vom Abgange dieses Querastes ist sie begleitet die gleichnamige Arterie, verbindet sich über der Vorderfusswurzel mit der Seitenvene des Ellenbogens und schliesslich mit der hinteren inneren Zwischenknochenvene.

d. Die hintere innere Zwischenknochenvene (*vena interossea volaris interna*) — tiefe Schienbeinvene — ist die kleinste der drei aus dem

Figur 140.

Rechter Vorderschenkel des Pferdes mit Venen, von innen gesehen.

1  
2  
3  
4  
5  
6

1. Venennetze der Fleischwand, 1' oberflächliches Venennetz der Fleischkronen, 1'' Venennetz der Fersen, 2. innere Seitenvene der Zehe, 3. 3. innere Hautvene, 3' Verbindungsast derselben mit der Speichenvene, 3'' innerer Ast der inneren Hautvene oder mit der Vene, 3''' fortlaufender Ast der inneren Hautvene zum Theil punctirt. 4. vordere Endvene des Vorarms, 5. Speichenvene, 6. äußere Zwischenknochenvene, 7. Seitenvene des



bogens, 7' deren Verbindungsast mit der Speichenvene, 8. untere Seitenvene der Ellbogenbeuge, 9. Armvene, 10. tiefe Armvene, 11. langer Muskelast, 12. hintere Schultervene, 13. vordere umschlungene Armbeinvene, 14. vordere Schultervene, 15. äussere Brustvene, 16. Achselvene, 17. Drosselvene, k. B. Kniebogenband, B. d. Z. Beugemuskel der Zehe, l. B. breiter Brustmuskel, k. B. kleiner Brustmuskel, g. B. grosser Brustmuskel, g. M. gemeinschaftlicher Muskel des Kopfes, Halses und Armes, U. S. Unterschultermuskel, N. d. Nierenzieher des Armbeines, b. R. breiter Rückenmuskel, B. H. Bauchhautmuskel.

Die aus den tiefen Bogen entspringenden Venen, gelangt zwischen den beiden unteren Schenkeln des Fesselbeinbeugers an die hintere Fläche des Schienbeines, wo sie an letzterer nahe dem inneren Rande des medialen Griffelbeines in die Hautvene einmündet, verbindet sich durch einen Querast mit der inneren Hautvene und durch einen oben erwähnten doppelten Querast mit der hinteren äusseren Zwischenknochenvene, in welche sie über der Vorderfusswurzel einmündet.

e. Die Speichenvene (*vena radialis*) — hintere Vorarmvene — wird durch das Zusammentreten der beiden hinteren Zwischenknochenvenen gebildet, begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich am unteren Ende der Speiche durch einen Querast oder durch zwei Queräste mit der inneren Hautvene. (Fig. 140, 5.) Sie besteht in der Regel aus zwei, seltener aus drei neben einander verlaufenden und durch Queräste verbundenen Gefässen und nimmt die äussere Zwischenknochenvene (*vena interossea externa*) auf, welche die gleichnamige Arterie an der vorderen Fläche des Vorarmes begleitet. (Fig. 140, 6.)

f. Die untere Seitenvene der Speiche (*vena collateralis radialis inferior*) — vordere Vorarmvene — entspricht der gleichnamigen Arterie. (Fig. 140, 8.).

g. Die Armvene (*vena brachialis*) wird durch das Zusammentreten der beiden vorigen und des inneren Astes der inneren Hautvene am unteren Ende des Armbeines gebildet, begleitet die gleichnamige Arterie, welche vor der Armvene verläuft und nimmt folgende Venen auf, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen: (Fig. 140, 9.).

aa. Muskelvenen aus den Beugern des Vorarmes.

bb. Die Seitenvene des Ellenbogens (*vena collateralis ulnaris*). Dieselbe entspringt aus der hinteren äusseren Zwischenknochenvene und verbindet sich nahe diesem Ursprunge häufig durch einen Querast mit der Speichenvene. (Fig. 140, 7. 7').

cc. Die tiefe Armvene (*vena profunda brachii*) mündet in einem höheren Niveau in die Armvene, als die tiefe Armarterie aus der Armarterie entspringt. (Fig. 140, 10.).

dd. Die vordere umschlungene Armbeinvene (*vena circumflexa humeri anterior*).

h. Die hintere Schultervene (*vena subscapularis*) (Fig. 140, 12.) entspringt durch Muskelzweige aus den Schultermuskeln, dem dicken und langen Armstreckmuskel und dem Bauchhautmuskel (letztere münden häufig in die tiefe Armvene), durch die umschlungene Schultervene (*vena circumflexa*

*scapulae*) und durch die hintere umschlungene Armbeinvene (*vena circumflexa humeri posterior*) gebildet. (Fig. 140, 13.). Stamm und Aeste verlaufen wie die gleichnamigen Arterien.

Durch die Verbindung der Armvene mit der hinteren Schultervene entsteht der Stamm der Achselvene.

### 3. Die inneren Brustvenen.

Die inneren Brustvenen — rechte und linke — (*venae thoracicae internae*) münden hinter der Achselvene und vor der Halswirbelvene in die untere Wand der vorderen Hohlvene (Fig. 137, 3.); sie werden durch folgende Venen zusammengesetzt: a. die vordere Bauchdeckenvene (*vena epigastrica superior h.*), b. die Zwerchfellmuskelvene (*vena musculo-phrenica*), c. die unteren Zwischenrippenvenen (*venae intercostales*), d. Zweige von dem Brustbeinmuskel, den Brustmuskeln (Fig. 137, 3') und dem Herzbeutel, e. die Herzbeutel-Zwerchfellvene (*vena pericardiaco-phrenica*), f. Zweige von der Brustdrüse (*venae thymicae*) und von dem Mittelfelle. Alle Venen, welche die innere Brustvene zusammensetzen, und der Stamm der letzteren begleiten die gleichnamigen Arterien. Die vordere Bauchdeckenvene anastomosirt in der Mitte des Bauches mit den Zweigen der hinteren Bauchdeckenvene.

### 4. Die Halswirbelvenen.

Die Halswirbelvenen (*venae vertebrales*) — rechte und linke — entspringen mit Muskelzweigen und mit einem aus dem Rückenmarkscanale austretenden Zweige zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, anastomosiren hier mit Zweigen der Hinterhauptvene, begleiten die gleichnamigen Arterien durch den Querfortsatzcanal der Halswirbel und im weiteren Verlaufe, wo sie über der Arterie liegen, treten zwischen den beiden ersten Rippen in die Brusthöhle und münden hinter der inneren Brustvene in die vordere Hohlvene. (Fig. 137, 4.).

An jedem Zwischenwirbelloche erhält die rechte und linke Halswirbelvene:

a. einen oder zwei Zweige von den im Wirbelcanale verlaufenden Wirbelblutleitern. Letztere werden mit den Rückenmarkshäuten beschrieben werden.

b. zwei Muskelzweige, welche den oberen und unteren Muskelästen der Halswirbelarterie entsprechen. Die oberen Aeste anastomosiren häufig mit den Zweigen der tiefen Nackenvene.

### 5. Die tiefen Nackenvenen.

Die tiefen Nackenvenen — rechte und linke — (*venae cervicales profundae*) entsprechen der gleichnamigen und der vorderen Zwischenrippenarterie. Der Stamm tritt an jeder Seite zwischen der ersten und zweiten Rippe zwischen der zweiten und dritten Rippe in die Brusthöhle, mündet in die vordere

Hohlvene und wird durch folgende Venen zusammengesetzt: a. die obere Nackenvene (*vena cervicalis posterior descendens*), b. der querlaufende Ast; ersterer entspricht dem aufsteigenden, letzterer dem querlaufenden der tiefen Nackenarterie (Fig. 137, 5.), c. die querlaufende Nackenvene (*vena transversa cervicis*) (Fig. 137, 6'), d. die erste Zwischenrippenvene, e. die vordere Zwischenrippenvene (*vena intercostalis superior*) (Fig. 137, 6''), f. die vordere Mittelfellvene (*vena mediastinica anterior*). Die Aeste begleiten die gleichnamigen Arterien. Die querlaufende Nackenvene und vordere Zwischenrippenvene bilden häufig einen Stamm, der gesondert von der tiefen Nackenvene in die vordere Hohlvene mündet. (s. Abb. 137.).

### 6. Die unpaarige Vene.

Die unpaarige Vene (*vena asygos*) vervollständigt gewissermassen den Stamm der hinteren Hohlvene, entspringt in der Gegend des ersten Lendenwirbels, rechts von der Mittellinie, in der Bauchhöhle mit feinen Zweigen zum Querbauchmuskel und aus den Lendenmuskeln und tritt zwischen den Rippen des Zwerchfelles in die Brusthöhle. In letzterer läuft sie bedeckt von der Brustfelle an der rechten Seite über dem Milchbrustgange, welcher sie von der hinteren Aorta trennt, bis zum Körper des sechsten Rückenwirbels vorwärts, dann in einem Bogen zwischen dem Schlunde und der Luftröhre nach rechts und dem rechten Blatte des Mittelfelles andererseits nach unten und mündet in die vordere Hohlvene, kurz bevor dieselbe die rechte Vorkammer des Herzens erreicht oder direct in die Vorkammer. (Fig. 137, 7.).

Die unpaarige Vene nimmt auf:

a. Die letzten vierzehn Zwischenrippenvenen (*venae intercostales*) der rechten und die 5. bis 11. oder 14. Zwischenrippenvene der linken Seite. Zwischenrippenvenen begleiten die gleichnamigen Arterien, anastomosiren mit den Zwischenrippenzweigen der inneren Brustvene und nehmen eine von den Wirbelblutleitern entspringende Vene auf. (Fig. 137, 7'').

b. Die halb ungepaarte Vene (*vena hemiasygos*) entspringt in der Bauchhöhle aus der ersten Lendenvene der linken Seite, läuft an der Wirbelsäule zwischen den Pfeilern des Zwerchfelles an der linken Seite der hinteren Brustwand in die Brusthöhle und in letzterer bis zum 14. oder 11. Rückenwirbel vorwärts, wo sie über der Aorta nach der rechten Seite hinübertritt und in die unpaarige Vene mündet. Sie nimmt die letzten 4 bis 7 Zwischenrippenvenen der linken Seite auf. Bisweilen fehlt sie und dann münden diese Zwischenrippenvenen in die ungepaarte Vene.

c. Die Luftröhrenastvene (*vena bronchialis*) und Schlundvene (*vena oesophagea*) sind schwache Gefässe, welche die gleichnamigen Arterien begleiten und gesondert oder mit einem gemeinsamen Stämmchen in die unpaarige Vene münden. (Fig. 137, 7').

### Vordere Hohlvene der Wiederkäuer.

Die vordere Hohlvene wird gebildet durch: 1. die linke und rechte Drosselvene, 2. die linke und rechte Achselvene, 3. die linke und rechte innere Brustvene, 4. die linke und rechte Halswirbelvene, 5. die linke und rechte vordere Zwischenrippenvene, 6. die halbunpaarige Vene.

1. Die Drosselvenen. Es sind an jeder Seite zwei Drosselvenen, eine innere und äussere — vorhanden.

a. Die innere Drosselvene (*vena jugularis interna*) ist von grossem Umfange und wird durch die Hinterhauptvene, durch die Schilddrüsenvene und Luftröhrenkopfvene gebildet. Sie läuft neben der Kopffarterie am Halse herab und mündet in die äussere Drosselvene, kurz bevor sich letztere in die vordere Hohlvene ergiesst. Sie fehlt bisweilen und dann münden die oben genannten Venen, welche die innere Drosselvene zusammensetzen, in einem gemeinsamen Stamme in die äussere Drosselvene.

b. Die äussere Drosselvene (*v. jugularis externa*) ist bei dem Rind stärker als bei dem Pferde, verläuft wie bei dem letzteren und wird durch die äussere und innere Kinnbackenvene zusammengesetzt, welche sich mit der Ohrspeicheldrüse verbinden.

aa. Die äussere Kinnbackenvene entsteht durch die Verbindung der Gesichts- oder Lippenvene und der Zungenvene.

Zur Bildung der Gesichts- oder Lippenvene tragen bei: 1. die Augewinkelvene, dieselbe nimmt die Stirnvene auf, welche durch das Augenbrauenloch aus der Augenhöhle tritt und in der Rinne des Stirnbeines herabläuft; 2. die Vene des Nasenrückens, welche gewöhnlich doppelt vorhanden ist; 3. die Kranzvene der Unterlippe; das von derselben, der Kranzvene der Oberlippe und der Wangenvene gebildete Netz ist schwächer als bei dem Pferde; 4. Muskelzweige von dem äusseren Kaumuskel und von der Haut; 5. der untere Verbindungsast verhält sich im Wesentlichen wie bei dem Pferde. Nachdem sich die Gesichts- oder Lippenvene um den Rand des Unterkiefers geschlagen hat, nimmt die äussere Kinnbackenvene auf: 1. Muskelzweige vom inneren Kaumuskel, dem zweibäuchigen, dem Brust- und Schulter-Zwerchbeinmuskel, 2. die unteren Unterkieferdrüsenvenen, 3. die Zungenvene, 4. die Unterzungenvene.

Die hauptsächlichste Abweichung von dem Pferde besteht mithin darin, dass der obere Verbindungsast fehlt, und dass die Venen, welche bei dem Pferde zusammensetzen, direct in die innere Kinnbackenvene münden.

bb. Die innere Kinnbackenvene wird durch folgende Venen zusammengesetzt: 1. die Gaumenvene; 2. die hintere Nasenvene; 3. die obere Zungenvene und Unteraugenhöhlenvene, dieselbe verbindet sich mit der Kranzvene der Oberlippe, welche durch das Unteraugenhöhlenloch in den Oberkiefer tritt; 4. die Unteraugenlidvene; 5. Zweige der unteren Gehirnvane; 6. die Schläfenvene, letztere mündet direct in die innere Kinnbackenvene, nicht wie beim Pferde in den unteren Verbindungsast; 7. den unteren Verbindungsast; 8. die Schläfenvene, dieselbe wird gebildet durch: a. die querlaufende Gesichtsvene, welche nur schwach ist, jedoch durch kleine Zweige mit der Gesichts- oder Lippenvene in Verbindung steht. Sie entspricht bei dem Stute und bei der Ziege nicht der Gesichtsarterie, weil das meiste, von der letzteren zugeführte Blut in den Lippenvenen zurückströmt, b. die hintere Schläfenvene, sie nimmt die Augenvene auf, welche in der Schläfengrube nach hinten (oben) und über den Jochbogen hinwegläuft; 9. die grosse Ohrvene; 10. die Vene des äusseren Kaumuskels; 11. Zweige aus der Ohrspeicheldrüse; 12. die

ntere Gehirnvene verbindet sich nicht mit der Hinterhauptvene, welche den Anfang der inneren Drosselvene darstellt.

In das Endstück des Stammes der äusseren Drosselvene münden: die untere Halsvene und die innere Hautvene.

2. Die Achselvenen. Die Venen der Fleischsohle, Fleischwand und der Kronehwulst bilden ähnliche Netze wie bei dem Pferde; aus diesen Netzen entspringen:

a. Die vorderen Zehenvenen verlaufen an der vorderen Fläche der inneren und äusseren Zehe, stehen durch Queräste mit den anderen Zehenvenen in Verbindung und setzen, indem sie sich am Fesselgelenke vereinigen, die vordere Zwischenknochenvene (*vena interossea dorsalis*)—vordere Schienbeinvene — zusammen. Dieselbe läuft zuerst in der Mitte der vorderen Fläche des Schienbeins und der Vorderfusswurzel, dann an der inneren Seite der Speiche nach oben und mündet entweder am unteren Drittel des Vorarmes in die innere Hautvene oder geht in die vordere Hautvene über.

b. Die innere Seitenvene der inneren und die äussere Seitenvene der äusseren Zehe sind schwach, stehen mit den vorderen Zehenvenen mehrfach in Verbindung und münden über dem Fesselgelenke in den tiefen Gefässbogen.

c. Die äussere Seitenvene der inneren und die innere Seitenvene der äusseren Zehe sind stärker als die unter a und b genannten, verlaufen an den dem Zehenspalte zugewendeten Flächen und treten schon in letzterem zu einem Stamme zusammen, welcher in die Ellenbogenvene übergeht.

Aus dem tiefen Gefässbogen entspringen;

a. Die hintere äussere Zwischenknochenvene — äussere Schienbeinvene — ist ein schwaches Gefäss, welches am äusseren Rande der Beugesehnen nach oben läuft und am oberen Ende des Schienbeins in die Speichenvene mündet.

b. Die Speichenvene — innere Schienbeinvene — begleitet die gleichnamige Arterie, giebt die innere Hautvene ab und verbindet sich mit der Ellenbogenvene.

c. Die Ellenbogenvene ist der fortlaufende Stamm der im Zehenspalte zusammentretenden Venen; sie anastomosirt mit den beiden vorigen und ist an dem Vorarme meistens doppelt; sie nimmt die äussere Zwischenknochenvene auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

Die innere Hautvene entspringt über der Vorderfusswurzel aus der Speichenvene und verläuft im Wesentlichen wie bei dem Pferde; statt des inneren Astes mündet über der Mitte des Armes in die innere Hautvene eine Vene, welche unter dem Vorarmgelenke aus der Ellenbogenvene entspringt und an der hinteren Portion des oberflächlichen Brustmuskels nach oben läuft. Die vordere Hautvene ist stärker als bei dem Pferde.

Der durch das Zusammentreten der Speichen- und Ellenbogenvene gebildete Stamm nimmt die untere Seitenvene der Speiche auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht, wodurch der Stamm der Armvene gebildet wird. Nachdem letztere die Seitenvene des Ellenbogens, die tiefe Armvene und vordere umschlungene Armbeinvene aufgenommen hat, verbindet sie sich mit der unteren Schultervene, in welche von benannten Aesten die umschlungene Schultervene und hintere umschlungene Armbeinvene münden.

Der Stamm der Achselvene nimmt ausser der vorderen Schultervene und äusseren Brustvene noch die querlaufende Nackenvene auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

3. Die inneren Brustvenen begleiten mit ihren Aesten die gleichnamigen Arterien; die vordere Bauchdeckenvene nimmt die bei Kühen sehr starke Bauchhautvene auf.

4. Die Halswirbelvenen nehmen die tiefen Nackenvenen auf, und verhalten sich im Uebrigen wie bei dem Pferde.

5. Die vorderen Zwischenrippenvenen begleiten die gleichnamigen Arterien und werden durch die ersten drei oder vier Zwischenrippenvenen jeder Seite gebildet.

6. Die halbungepaarte Vene verläuft an der linken Seite der Wirbelkörper wie die ungepaarte, welche sie ersetzt, beim Pferde an der rechten und nimmt die 4. oder 5. bis 13. Zwischenrippenvene jeder Seite auf. Sie mündet meistens direct in die rechte Vorkammer des Herzens.

### Vordere Hohlvene des Schweines.

Die vordere Hohlvene wird gebildet durch: 1. die linke und rechte Achselvene, 2. die linke und rechte Achselvene, 3. die linke und rechte innere Brustvene, 4. die linke und rechte Halswirbelvene, 5. die linke und rechte tiefe Nackenvene und 6. die halbungepaarte Vene.

1. Die Drosselvenen. An jeder Seite verläuft eine äussere und innere Drosselvene; die Aeste, welche diese Stämme zusammensetzen, verhalten sich wie bei den Wiederkäuern.

a. Die äussere Kinnbackenvene.

Die Gesichts- oder Lippenvene wird wie bei dem Pferde durch das Zusammentreten der Augenwinkelvene, welche wie bei den Wiederkäuern die Stirnvene aufnimmt und der Vene des Nasenrückens gebildet. Letztere ist stark und bildet Anastomosen mit der gleichnamigen der anderen Seite, mit der Gesichtsvene und Zweigen derselben. Die Kranzvene der Oberlippe mündet weiter nach oben in die Gesichtsvene und verbindet sich nicht mit der Kranzvene der Unterlippe. Der obere und untere Verbindungsast entspringen aus einem gemeinschaftlichen kurzen Stamme aus der Gesichtsvene, werden jedoch im Uebrigen durch dieselben Venen zusammengesetzt, wie bei dem Pferde. Ebenso verhalten sich die anderen Venen, welche die äussere Kinnbackenvene zusammensetzen, ähnlich den entsprechenden des Pferdes.

b. Die innere Kinnbackenvene.

Der Verlauf und die Zusammensetzung dieses Venenstammes verhält sich im Wesentlichen wie bei dem Pferde mit dem Unterschiede, dass die quere fende Gesichtsvene sehr schwach ist, und dass die untere Gehirnvene wie bei den Wiederkäuern sich verhält.

In den Stamm der äusseren Drosselvene münden, wie bei dem Pferde, die untere Halsvene und die innere Hautvene.

2. Die Achselvenen verlaufen im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

Es sind vier vordere Zehenvenen vorhanden, nämlich zwei stärker für die beiden wahren und zwei schwächere für die beiden Afterzehen. In beiden ersteren verbinden sich häufig an der vorderen Fläche des Mittelfusses. Unter der Vorderfusswurzel wird durch die Vereinigung der vorderen Zehenvenen die vordere Zwischenknochenvene gebildet, welche über der Vorderfusswurzel in die innere Hautvene mündet.

Die innere Seitenvene der inneren wahren und die äussere Seitenvene der äusseren wahren Zehe münden theils in den tiefen Gefässbogen, theils verbinden sie sich durch Zweige mit den vorderen Zehenvenen. Die im Zehenspalte verlaufende äussere Seitenvene der inneren und inneren Seitenvene der äusseren wahren Zehe nehmen je einen Zweig von jeder Afterzehe auf und bilden den Stamm der oberflächlichen Ellenbogenvene, welche die grosse Schienbeinarterie begleitet.

Aus dem tiefen Gefässbogen entspringen die Speichenvene und hinter:



ässere Zwischenknochenvene, welche sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern verhalten. Die Ellenbogenvene ist doppelt, die oberflächliche verbindet sich mit der inneren Hautvene, die tiefe entspringt aus den Muskeln, nimmt die äussere Zwischenknochenvene auf und geht in mehrere Aeste getheilt in die Armvene über.

Die innere Hautvene verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Die untere Hakenvene der Speiche, die Armvene mit ihren Aesten und die Achselvene mit ihren Aesten entsprechen den gleichnamigen Arterien.

3. Die inneren Brustvenen begleiten mit ihren Aesten die gleichnamigen Arterien.

4. Die Halswirbelvenen verhalten sich wie bei dem Pferde.

5. Die tiefen Nackenvenen werden durch das Zusammentreten der tiefen Nackenvene, querlaufenden Nackenvene und vorderen Zwischenrippenvene, welche mit ihren Aesten den gleichnamigen Arterien entsprechen, gebildet. Die vordere Zwischenrippenvene entsteht durch die Vereinigung der vorderen drei Zwischenrippenvenen der linken und der vorderen fünf Zwischenrippenvenen der rechten Seite.

6. Die halbungepaarte Vene verhält sich wie bei den Wiederkäuern, sie wird durch die letzten 11 Zwischenrippenvenen der linken und durch die letzten 9 Zwischenrippenvenen der rechten Seite gebildet. Die ungepaarte Vene fehlt.

### Vordere Hohlvene der Fleischfresser.

Die vordere Hohlvene wird gebildet durch: 1. die linke und rechte Drosselvene, 2. durch die linke und rechte Achselvene, 3. durch die linke und rechte innere Brustvene, 4. durch die linke und rechte Halswirbelvene, 5. durch die linke und rechte tiefe Nackenvene, 6. durch die rechte und linke querlaufende Nackenvene, 7. durch die ungepaarte Vene.

1. Die Drosselvenen. Wie bei den Wiederkäuern und Schweinen sind auf jeder Seite eine innere und äussere Drosselvene vorhanden; die erstere wird jedoch in der Regel nur durch die Schilddrüsenvene und Luftröhrenkopfvane gebildet.

A. Die äussere Kinnbackenvene.

Die Gesichts- oder Lippenvene entsteht durch den Zusammentritt der Augenwinkelvene, welche die Stirnvene aufnimmt und der häufig doppelten Vene des Nasenrückens. Die Kranzvene der Unterlippe nimmt die Wangenvene auf und ist daher verhältnissmässig stark. Der untere Verbindungsast fehlt. Die Zungenvene mündet in die äussere Kinnbackenvene nahe an der Verbindung der letzteren mit der inneren Kinnbackenvene und anastomosirt durch einen zwischen dem Zungenbeine und dem Kehlkopfe verlaufenden Querast mit der Zungenvene der anderen Seite. Die Unterzungenvene ergiesst sich in die Zungenvene. Im Uebrigen verhalten sich die Venen, welche die äussere Kinnbackenvene zusammensetzen, wie bei dem Pferde.

B. Die innere Kinnbackenvene wird, da der untere Verbindungsast fehlt, gebildet durch das Zusammentreten der Vene des Zungenrückens, welche sich mit einem Aste der Gaumenvene, mit der unteren Zahnvene und Flügelmuskelvene verbindet, der unteren Zahnvene, der Flügelmuskelvene und der tiefen Schläfenvenen. Die übrigen Venen, welche die innere Kinnbackenvene zusammensetzen, verhalten sich im Wesentlichen wie bei dem Pferde; die untere Gehirnvene mit der Hinterhauptvene ergiesst sich meistens in die innere Kinnbacken-, mitunter jedoch in die innere Drosselvene.

Der Stamm der äusseren Drosselvene nimmt die untere Halsvene und die innere Hautvene auf.

## 2. Die Achselvenen.

An der vorderen Fläche der vier grösseren Zehen verlaufen je zwei vordere Zehenvenen, an der vorderen Fläche der inneren Zehe eine vordere Zehenvene. Durch die Vereinigung dieser neun Venen entstehen drei Aeste, letztere treten zu einer vorderen Hautvene zusammen, welche sich an der Mitte des Vorarmes in die innere Hautvene ergiesst.

In derselben Art verlaufen an der hinteren Fläche der vier grösseren Zehen je zwei hintere Zehenvenen, welche sich über den Sesambeinen mit drei unmittelbar unter der Haut liegenden Aesten verbinden. Letztere bilden zusammen mit der hinteren Zehenvene der inneren Zehe und mit einem Zweig der äusseren Zwischenknochenvene unter der Vorderfusswurzel den oberflächlichen Bogen. Die hintere äussere Zwischenknochenvene entspringt aus letzterem und mündet in die äussere Zwischenknochenvene. Die aus der Vorderfusswurzel entspringende Speichenvene begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich mit der Ellenbogenvene. Letztere entsteht aus dem oberflächlichen Bogen tretenden Zweige der äusseren Zwischenknochenvene und verläuft mit einem oberflächlichen und einem tiefen Aste, welche in die Armvene übergehen.

Die innere Hautvene entspringt aus dem oberflächlichen Bogen, begleitet die Ellenbogenarterie, geht über der Vorderfusswurzel an die vordere Fläche des Vorarmes, erhält am Armgelenke einen Verbindungsast von der Ellenbogenvene und mündet in die Drosselvene. Der innere Ast (mittlere Vene) fehlt.

Die untere Seitenvene der Speiche, die Armvene und Achselvene, sowie die Aeste der beiden letzteren entsprechen den gleichnamigen Arterien.

3. Die inneren Brustvenen begleiten mit ihren Aesten die gleichnamigen Arterien, ebenso:

## 4. Die Halswirbelvenen.

5. Die tiefen Nackenvenen entstehen durch die Vereinigung der tiefen Nackenvene und vorderen Zwischenrippenvene; in letztere ergiessen sich die 3 vordersten Zwischenrippenvenen jeder Seite.

6. Die querlaufende Nackenvene mündet meistens am Eingange in die Brusthöhle direct in die vordere Hohlvene.

7. Die unpaarige Vene verläuft wie bei dem Pferde, sie wird durch die 10 hintersten Zwischenrippenvenen der rechten und durch die 4 bis 10. Zwischenrippenvene der linken Seite gebildet, die 3 letzten Zwischenrippenvenen der linken Seite münden in die halbunpaarige Vene, welche sich am 9. Rückenwirbel mit der unpaarigen verbindet.

## c. Die hintere Hohlvene.

Die hintere Hohlvene (*vena cava posterior*) — *vena cava inferior ascendens h.* — entsteht unter dem Körper des vorletzten Lendenwirbels durch die Vereinigung der linken und rechten Darmbeinvene und bildet einen kürzeren und stärkeren Stamm als die vordere Hohlvene. Sie führt das Blut von dem hinteren Theile des Rumpfes, den Geschlechtstheilen, Nieren, von der Leber und dem Zwerchfelle nach dem Herzen zurück und zerfällt in einen Bauchtheil und in einen Brusttheil.

Der Bauchtheil verläuft ausserhalb des Sackes der Bauchhaut, unmittelbar neben und an der rechten Seite der hinteren Aorta nach vorn bis zum oberen Rande der Leber, wo derselbe in einem Ausschnitt des letzteren

st. Alsdann steigt der Bauchtheil der hinteren Hohlvene an der vorderen Fläche der Leber nach unten und etwas nach rechts herab und tritt durch den Hohlvenenschlitz im sehnigen Theile des Zwerchfelles in die Brusthöhle. Auf diesem Verlaufe nimmt der Bauchtheil der vorderen Hohlvene folgende Venen auf: 1. die linke und rechte Darmbeinvene, 2. fünf Lendenvenen der rechten und linken Seite, 3. die linke und rechte innere Saamenvene, 4. die linke und rechte Nierenvene, 5. die Lebervenen, 6. die Zwerchfellvenen.

Der Brusttheil der hinteren Hohlvene verläuft frei schwebend im hinteren Mittelfellsraume gerade nach vorn und mündet in den hinteren Theil der rechten Vorkammer des Herzens. Das Endstück der hinteren Hohlvene wird von einer Länge von  $1\frac{1}{2}$ —2 Cm. von dem Herzbeutel umschlossen. In den Brusthöhlen ergiessen sich die hinteren Mittelfellvenen.

### 1. Die Darmbeinvenen.

Die Darmbeinvene — die linke und rechte — (*venae iliacae*) — gemeinschaftliche Darmbeinvenen — sind zwei kurze, aber starke Stämme, von denen jeder durch die Beckenvene und durch die Schenkelvene seinerseits zusammengesetzt wird.\*) Die linke Darmbeinvene überkreuzt die Theilung der hinteren Aorta an deren oberen Fläche in der Richtung von links nach rechts und vereinigt sich im Niveau des vorletzten Lendenwirbels unter einem spitzen Winkel mit der rechten Darmbeinvene, um den Anfangstheil des Stammes der hinteren Hohlvene zu bilden. (Fig. 141, 14.).

In den Stamm jeder Darmbeinvene münden folgende Venen:

a. Die sechste Lendenvene, welche die gleichnamige Arterie begleitet.

b. Die Bauchvene (*vena abdominalis*) — umschlungene Darmbeinvene — ist doppelt vorhanden, ihre beiden Stämme schliessen die Baucharterie und deren Aeste zwischen sich ein. Ausnahmsweise mündet die Bauchvene in die hintere Hohlvene.

c. Die Lenden-Darmbeinvene (*vena ilio-lumbalis*) entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet mitunter in die Beckenvene.

Ausnahmsweise ist eine mittlere Kreuzbeinvene (*vena sacralis media*) vorhanden; ein schwaches, unpaariges, Gefäss, welches aus dem Mastdarme entspringt, in der Mitte der unteren Kreuzbeinfläche nach vorn läuft und in die Oeffnung des Vereinigungswinkels beider Darmbeinvenen mündet.

#### A. Die Beckenvene.

Die Beckenvene (*vena hypogastrica*) bildet einen kurzen, über der Beckenarterie liegenden Stamm und ist verhältnissmässig schwächer, als

\*) In einem Falle fehlten die Darmbeinvenen; Schenkel- und Beckenvenen bildeten durch direkte Vereinigung die hintere Hohlvene; dahingegen verbanden sich Schenkel- und Beckenarterie zu einem gemeinsamen Stamme.

## 2. Die Achselvenen.

An der vorderen Fläche der vier grösseren Zehen verlaufen je zwei vordere Zehenvenen, an der vorderen Fläche der inneren Zehe eine vordere Zehenvene. Durch die Vereinigung dieser neun Venen entstehen drei Aeste, letztere treten zu einer vorderen Hautvene zusammen, welche sich an der Mitte des Vorarmes in die innere Hautvene ergiesst.

In derselben Art verlaufen an der hinteren Fläche der vier grösseren Zehen je zwei hintere Zehenvenen, welche sich über den Sesambeinen zu drei unmittelbar unter der Haut liegenden Aesten verbinden. Letztere bilden zusammen mit der hinteren Zehenvene der inneren Zehe und mit einem Zweig der äusseren Zwischenknochenvene unter der Vorderfusswurzel den oberflächlichen Bogen. Die hintere äussere Zwischenknochenvene entspringt aus letzterem und mündet in die äussere Zwischenknochenvene. Die an der Vorderfusswurzel entspringende Speichenvene begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich mit der Ellenbogenvene. Letztere entsteht aus dem oberflächlichen Bogen tretenden Zweige der äusseren Zwischenknochenvene und verläuft mit einem oberflächlichen und einem tiefen Aste, welche in die Armvene übergehen.

Die innere Hautvene entspringt aus dem oberflächlichen Bogen, begleitet die Ellenbogenarterie, geht über der Vorderfusswurzel an die vordere Fläche des Vorarmes, erhält am Armgelenke einen Verbindungsast von der Ellenbogenvene und mündet in die Drosselvene. Der innere Ast (mittlere Vene) fehlt.

Die untere Seitenvene der Speiche, die Armvene und Achselvene, deren Aeste der beiden letzteren entsprechen den gleichnamigen Arterien.

3. Die inneren Brustvenen begleiten mit ihren Aesten die gleichnamigen Arterien, ebenso:

4. Die Halswirbelvenen.

5. Die tiefen Nackenvenen entstehen durch die Vereinigung der tiefen Nackenvene und vorderen Zwischenrippenvene; in letztere ergiessen sich die 3 vordersten Zwischenrippenvenen jeder Seite.

6. Die querlaufende Nackenvene mündet meistens am Eingange der Brusthöhle direct in die vordere Hohlvene.

7. Die unpaarige Vene verläuft wie bei dem Pferde, sie wird durch die 10 hintersten Zwischenrippenvenen der rechten und durch die 4 hintersten Zwischenrippenvenen der linken Seite gebildet, die 3 letzten Zwischenrippenvenen der linken Seite münden in die halbunpaarige Vene, welche sich

9. Rückenwirbel mit der unpaarigen verbindet.

## c. Die hintere Hohlvene.

Die hintere Hohlvene (*vena cava posterior*) — *vena cava inferior ascendens h.* — entsteht unter dem Körper des vorletzten Lendenwirbels durch die Vereinigung der linken und rechten Darmbeinvene und bildet einen längeren und stärkeren Stamm als die vordere Hohlvene. Sie führt das Blut vom dem hinteren Theile des Rumpfes, den Geschlechtstheilen, Nieren, von der Leber und dem Zwerchfelle nach dem Herzen zurück und zerfällt in einen Bauchtheil und in einen Brusttheil.

Der Bauchtheil verläuft ausserhalb des Sackes der Bauchhaut, unmittelbar neben und an der rechten Seite der hinteren Aorta nach vorn bis zum oberen Rande der Leber, wo derselbe in einem Ausschnitt des letzteren

. Alsdann steigt der Bauchtheil der hinteren Hohlvene an der vorderen Fläche der Leber nach unten und etwas nach rechts herab und tritt in den Hohlvenenschlitz im sehnigen Theile des Zwerchfelles in die Brustvene. Auf diesem Verlaufe nimmt der Bauchtheil der vorderen Hohlvene folgende Venen auf: 1. die linke und rechte Darmbeinvene, 2. fünf Lendenvenen der rechten und linken Seite, 3. die linke und rechte innere Saamenvene, 4. die linke und rechte Nierenvene, 5. die Lebervenen, 6. die Zwerchfellvenen.

Der Brusttheil der hinteren Hohlvene verläuft frei schwebend im hinteren Mittelfellsraume gerade nach vorn und mündet in den hinteren Theil der rechten Vorkammer des Herzens. Das Endstück der hinteren Hohlvene wird von einer Länge von  $1\frac{1}{2}$ —2 Cm. von dem Herzbeutel umschlossen. In den Brusttheil ergiessen sich die hinteren Mittelfellvenen.

### 1. Die Darmbeinvenen.

Die Darmbeinvene — die linke und rechte — (*venae iliacae*) — gemeinsame Darmbeinvenen — sind zwei kurze, aber starke Stämme, von denen jeder durch die Beckenvene und durch die Schenkelvene seinerseits zusammengesetzt wird.\*) Die linke Darmbeinvene überkreuzt die Theilung der hinteren Aorta an deren oberen Fläche in der Richtung von links nach rechts und vereinigt sich im Niveau des vorletzten Lendenwirbels unter einem spitzen Winkel mit der rechten Darmbeinvene, um den Anfangstheil des Stammes der hinteren Hohlvene zu bilden. (Fig. 141, 14.).

In den Stamm jeder Darmbeinvene münden folgende Venen:

- a. Die sechste Lendenvene, welche die gleichnamige Arterie begleitet.
- b. Die Bauchvene (*vena abdominalis*) — umschlungene Darmbeinvene — ist doppelt vorhanden, ihre beiden Stämme schliessen die Baucharterie und deren Aeste zwischen sich ein. Ausnahmsweise mündet die Bauchvene in die hintere Hohlvene.

- c. Die Lenden-Darmbeinvene (*vena ilio-lumbalis*) entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet mitunter in die Beckenvene.

Ausnahmsweise ist eine mittlere Kreuzbeinvene (*vena sacralis media*) vorhanden; ein schwaches, unpaariges, Gefäss, welches aus dem Mastdarme entspringt, in der Mitte der unteren Kreuzbeinfläche nach vorn tritt und in die Oeffnung des Vereinigungswinkels beider Darmbeinvenen mündet.

#### A. Die Beckenvene.

Die Beckenvene (*vena hypogastrica*) bildet einen kurzen, über der Beckenarterie liegenden Stamm und ist verhältnissmässig schwächer, als

\*) In einem Falle fehlten die Darmbeinvenen; Schenkel- und Beckenvenen bildeten durch direkte Vereinigung die hintere Hohlvene; dahingegen verbanden sich Schenkel- und Beckenarterie zu einem gemeinsamen Stamme.

## Figur 141

Linker Hinterschenkel des Pferdes mit Venen, von innen gesehen, die Venen, deren Verlauf verdeckt ist, sind punctirt.

32.

22



1. innere Seitenvene der Zehe, 2. 2. innere Hautvene, 3. 3. hintere innere Hautvene, hintere äussere Zwischenknochenvene, (innere Sprunggelenkvene), 5. hintere Schenkelvene, 5' äussere Sprunggelenkvene, 6. vordere Schenkelbeinvene, 7. äussere Hautvene, deren Verbindungsast mit der Verstopfungsvene, 7'' deren Verbindungsast mit der Schenkelvene durch die Vene, welche dem hinteren Muskelaste der Arterie entspricht, 8. Schenkelvene, 9. vordere Oberschenkelvene, 10. tiefe Oberschenkelvene. 10' äussere Schaamvene (abgeschnitten), 11. Verstopfungsvene, 12. innere Schaamvene, 12' innere Mastdarmvene, 13. Seitenkreuzbeinvene, 14. Stamm der linken Darmbeinvene. k. L. kleiner Lendenmuskel, g. L. grosser Lendenmuskel, Dbm. Darmbeinmuskel, Sp. Spanner der breiten Muskelbinde, Sch. Schenkelmuskeln, d. E. (rechts) dünner, br. E. breiter, d. E. (links) breiter, l. E. langer Einwärtszieher des Hinterschenkels, d. H. B. dünner Beuger des Beines (abgeschnitten).

letztere, da mehrere Venen, welche Aesten der Beckenarterie entsprechen, in die Schenkelvene einmünden. Sie nimmt auf:

a. Die Seiten-Kreuzbeinvene (*vena sacralis lateralis*) verläuft neben der gleichnamigen Arterie am Seitenrande des Kreuzbeins (Fig. 141, 13.) und wird zusammengesetzt durch:

- aa. Die oberen Seitenvenen des Schweifes.
- bb. Die unteren Seitenvenen des Schweifes.
- cc. Die mittlere Vene des Schweifes; dieselbe ist unpaarig und mündet entweder in die rechte oder linke Seiten-Kreuzbeinvene. Sämmtliche Schweifvenen entsprechen den gleichnamigen Arterien und bilden untereinander Anastomosen.
- dd. Hautvenen des Schweifes.

ee. Rückenmarkszweige, welche durch die unteren Kreuzbeinlöcher hervorstreten.

f. Die Sitzbeinvene (*vena ischiadica*), welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

b. Die Gesässvene (*vena glutaea superior h.*) — Kruppenvene — entspricht der Gesässarterie und ist häufig doppelt.

c. Die innere Schaamvene (*vena pudenda interna*) begleitet die gleichnamige Arterie (Fig. 141, 12.) und nimmt auf:

aa. Die tiefe Ruthenvene (*vena profunda penis*) führt das Blut aus dem schwammigen Körper der Harnröhre und zum Theil aus dem der Ruthe zurück. Ihre Aeste bilden am hinteren Ausschnitte des Sitzbeins zahlreiche Anastomosen mit der Ruthenvene der anderen Seite. Bei weiblichen Thieren führt dieselbe Vene das Blut aus der Schaam und aus dem Schwellkörper derselben zurück. Bei beiden Geschlechtern finden sich vielfach Anastomosen mit Aesten der äusseren Schaamvene am hinteren Rande des Sitzbeins.

bb. Die Mittelfleischvene (*vena perinei*) entspricht der gleichnamigen Arterie.

cc. Die innere Mastdarmvene (*vena haemorrhoidalis media*) wird zusammengesetzt durch Venen der Harnblase, des Endstückes des Mastdarmes, des Beckenstückes der Harnröhre; ausserdem bei männlichen Thieren durch

die Venen der Saamenblasen und der Vorsteherdrüse, bei weiblichen Thieren durch Venen des Gebärmutterhalses. (Fig. 141, 12'). Ausserdem münden Hautvenen des Schweifes in die innere Schaamvene (Franck).

### B. Die Schenkelvene.

Die Schenkelvene (*vena cruralis*) entspricht der Schenkelarterie, nimmt jedoch auch Venen auf, deren entsprechende Arterien von der Beckenarterie abgegeben werden. Von dem Fussende an tragen folgende Venen die Zusammensetzung der Schenkelvene bei:

a. Die Seitenvenen der Zehe (*venae digitales*). Dieselben verhalten sich, wie die gleichnamigen der vorderen Gliedmaasse und vereinigen sich über den oberen Sesambeinen zu dem Sohlenbogen. (Fig. 141, 1.).

Aus dem Sohlenbogen entspringen die innere oder grosse Hautvene, die hintere äussere und hintere innere Zwischenknochenvene.

b. Die innere oder grosse Hautvene (*vena saphena magna*) — Schrankader — entspringt, ausnahmsweise mit der hinteren inneren Zwischenknochenvene verbunden, an der inneren Seite aus dem Sohlenbogen, läuft zuerst — als grosse Schienbeinvene — an dem inneren Rande der Beugesehnen, dann an der inneren Seite des Mittelfusses und an der vorderen Seite des Sprunggelenkes nach oben. Sie nimmt unter dem Sprunggelenke eine an der vorderen Seite des Schienbeins, neben dem inneren Rande der Strecksehne verlaufende Hautvene — vordere oder dorsale Schienbeinvene — auf und verbindet sich über dem Sprunggelenke durch einen starken Querast mit der vorderen Schenkelbeinvene. Von da an läuft sie ganz oberflächlich ausserhalb der Muskeln des Unterschenkels umkleidenden Fascie an der inneren Seite nach oben und etwas nach vorn, begleitet die gleichnamige Arterie, nimmt unter dem Kniegelenke die hintere innere Hautvene auf, tritt zwischen dem breiten und dünnen Einwärtszieher des Hinterschenkels in die Tiefe und mündet in die Schenkelvene. (Fig. 141, 2.).

c. Die hintere äussere Zwischenknochenvene (*v. interossea plantaris externa*) — hintere äussere Schienbeinvene — entspringt aus der äusseren Seite des Sohlenbogen, läuft am äusseren Rande der Sehnen der Zehenbeuger nach oben und verbindet sich am oberen Ende des Schienbeins durch einen starken Querast mit der hinteren inneren Zwischenknochenvene. Der fortlaufende Stamm geht als innere Sprunggelenkvene nach der inneren Seite und mündet in die hintere innere Hautvene über (Fig. 141, 4.). In der Regel verbindet er sich über dem Sprunggelenke durch einen Ast mit der hinteren Schienbeinvene und durch einen zweiten mit der äusseren Hautvene.

d. Die hintere innere Zwischenknochenvene oder kleine Schienbeinvene (*vena interossea plantaris interna*) ist fast immer doppelt vorhanden. Der innere Ast — hintere innere Schienbeinvene — ist ein schwaches Gefäss, welches aus dem Sohlenbogen oder aus der inneren (grossen) Hautvene entspringt, zwischen der Sehne des tiefen Zehenbeugers und dem Fessel-

beuger an der inneren Seite nach oben läuft und unter dem Sprunggelenke den äusseren Ast einmündet. Der äussere (mittlere) Ast der hinteren inneren Zwischenknochenvene — tiefe Schienbeinvene — tritt zwischen den unteren Schenkeln des Fesselbeinbeugers an die hintere Fläche des Schienbeins, wie am inneren Rande des medialen Griffelbeins nach oben läuft. Sie verläuft unter dem Sprunggelenke durch einen Querast mit der hinteren inneren Zwischenknochenvene, tritt die hintere innere Zwischenknochenarterie leitend zwischen den Knochen des Sprunggelenkes nach aussen und vorn und mündet in den Anfangstheil der vorderen Schenkelbeinvene.

e. Die hintere innere Hautvene (*vena plantaris h.*) ist die Fortsetzung der hinteren äusseren Zwischenknochenvene, nimmt Zweige von der vorderen und hinteren Fläche des Sprunggelenkes auf, steht durch einen hinter der Sehne des tiefen Zehenbeugers über dem Sprungbeine verlaufenden Querast mit der äusseren Hautvene und meistens auch mit der hinteren Schenkelbeinvene in Verbindung. Sie läuft von der oberflächlichen Fascie bedeckt vor dem inneren Rande der Achillessehne nach oben und begleitet die zurücklaufende Unterschenkelbeinarterie. Ein starker schräg nach oben und vorn verlaufender Ast mündet unter dem Kniegelenke in die innere Hautvene, ein zweiter tritt zwischen dem inneren Zwillingsmuskel und dem oberflächlichen Zehenbeuger in die Tiefe und mündet in die Vene, welche dem hinteren Muskelaste der Unterschenkelarterie entspricht oder in die Kniekehlenvene. Nahe der Einmündung dieses Astes entspringt aus der fortlaufenden hinteren inneren Hautvene häufig ein Zweig, welcher den Hüftnerven begleitend zwischen den Einwärtsziehern und Auswärtsziehern des Hinterschenkels nach oben läuft und in die Verpflochtvene mündet (Fig. 141, 3.).

f. Die vordere Schenkelbeinvene (*vena tibialis antica*) ist ein starkes, an ihrem unteren Theile meist doppelt vorhandenes Gefäss, welches an der vorderen Fläche des Sprunggelenkes aus der fortlaufenden hinteren inneren Zwischenknochenvene, aus Venen des Sprunggelenkes und aus einem starken Verbindungsaste von der inneren Hautvene entsteht. Sie begleitet die gleichnamige Arterie, nimmt die Wadenbeinvene (*vena peronea*) auf und geht durch die Spalte zwischen Wadenbein und Unterschenkelbein an der hinteren Seite des Unterschenkels, um sich mit der hinteren Schenkelbeinvene zu verbinden und den Anfangstheil der Kniekehlenvene zu bilden. Vor dem Durchtritt durch diese Spalte zeigt die vordere Schenkelbeinvene eine sehr bedeutende Erweiterung (Fig. 141, 6.).

g. Die hintere Schenkelbeinvene (*vena tibialis postica*) wird durch die als innere Sprunggelenkvene bezeichnete Fortsetzung der hinteren äusseren Zwischenknochenvene und durch die der gleichnamigen Arterie entsprechende äussere Sprunggelenkvene (F. 141, 5') zusammengesetzt. Sie begleitet die gleichnamige Arterie, welche von der in der Regel doppelten vorderen Schenkelbeinvene eingeschlossen wird und verbindet sich an der Spalte zwischen Wadenbein und Unterschenkelbein mit der vorderen Schenkelbeinvene (Fig. 141, 5.). Durch diese Vereinigung entsteht:

h. Die Kniekehlenvene (*vena poplitea*). Dieselbe theilt sich hin in mehrere, bald wieder sich vereinigende Aeste, liegt nach vorn und im vor der Kniekehlenarterie, welche sie begleitet und geht nach Durchbohr des grossen Einwärtsziehers des Hinterschenkels in den Stamm der Schenkelvene über.

i. Die Schenkelvene (*vena cruralis*) läuft nach aussen von der Schenkelarterie an der inneren Seite des Oberschenkelbeins nach oben, tritt dem Poupart'schen Bande in die Bauchhöhle, wo sie unmittelbar hinter der Arterie liegt und bildet endlich durch Vereinigung mit der Beckenarterie den Stamm der Darmbeinvene. (Fig. 141, 8.) In den Stamm der Schenkelvene münden

aa. Muskelzweige, welche den Muskelzweigen der Schenkelarterie entsprechen, unter diesen ein hinterer Muskelast.

bb. Die äussere Hautvene (*vena saphena parva*) entspringt an der äusseren Seite des Sprunggelenkes aus den Bändern des letzteren und an der Haut, ihre Wurzeln stehen häufig mit der hinteren äusseren Zwischenknochenvene in Verbindung; ebenso verbindet sie sich gewöhnlich unmittelbar am dem Sprunggelenke durch einen Querast mit der hinteren inneren Hautvene. Die äussere Hautvene läuft aussen an der Achillessehne nach oben (Fig. 141, 7.), tritt zwischen den Einwärtsziehern und Auswärtsziehern des Hinterschenkels und dem äusseren Zwillingsmuskel in die Tiefe und mündet in der Schenkelvenenast, welcher dem hinteren Muskelaste der Schenkelarterie entspricht oder direct in die Schenkelvene (Fig. 141, 7''). In der Regel begleitet ein von der hinteren Hautvene abgegebener Ast den Hüftnerven nach oben und mündet in die Verstopfungsvene, häufig nachdem er sich mit dem entsprechenden Ast der hinteren inneren Hautvene verbunden hat. (Fig. 141, 7').

cc. Die innere oder grosse Hautvene — s. Seite 166 b.

dd. Die vordere Oberschenkelvene (*vena femoris anterior*) entspricht der gleichnamigen Arterie. (Fig. 141, 9).

ee. Die tiefe Oberschenkelvene (*vena femoris profunda*) (Fig. 141, 10.) wird zusammengesetzt durch: die innere umschlungene Oberschenkelvene (*vena circumflexa femoris interna*), die eigentliche tiefe Oberschenkelvene — diese beiden begleiten die entsprechenden Arterien — und durch die äussere Schaamvene (*vena pudenda externa*) (Fig. 141, 11.). Letztere entspringt bei den männlichen Thieren aus den Venen des schwammigen Körpers der Eichel und der Ruthe, welche die Rückenvene der Ruthe (*vena dorsalis penis*) zusammensetzen und mit Zweigen der Verstopfungsvene in Verbindung stehen, und nimmt Venen vom Hodensacke und von der Vorhaut auf. Die Zweige der äusseren Schaamvene bilden ein sehr grosses Venengeflecht, welches mit dem der anderen Seite und mit Aesten der Verstopfungsvene in Verbindung steht. Bei weiblichen Thieren entspringt die äussere Schaamvene vorzugsweise in dem Euter, ausserdem im Kitzler und in der Schaam. Der Stamm der äusseren Schaamvene dringt zwischen dem äusseren Verstopfungsmuskel, breiten Einwärtszieher des Hinterschenkels und dem Schaambeinmuskel in die Tiefe und mündet in die tiefe Oberschenkelvene.

Die beiderseitigen äusseren Schaamvenen bilden unter dem Schaambeine starke Anastomose.

In die äussere Schaamvene ergiessen sich gewöhnlich:

α. Die Bauchhautvene (*vena abdominalis subcutanea*). Dieselbe ringt in der Gegend der Knorpel der falschen Rippen aus der Haut und dem Bauchhautmuskel, anastomosirt mit Zweigen der inneren Brustvene, Bauchdeckenvenen und der äusseren Brustvene, läuft gerade nach hinten mündet meistens in die äussere Schaamvene, mitunter jedoch in die Bauchvene.

β. Die hintere Bauchdeckenvene (*vena epigastrica inferior h.*) teilt die gleichnamige Arterie und anastomosirt mit der vorderen Bauchvene und mit den Lendenvenen.

ff. Die Verstopfungsvene (*vena obturatoria*) entspringt entsprechend gleichnamigen Arterie in den Einwärts- und Auswärtsziehern des Hinterkells und in dem schwammigen Gewebe der Ruthe resp. des Kitzlers. steht in der Regel mit der äusseren und mit der hinteren inneren Haut-, sowie mit Aesten der beiden Schaamvenen in Verbindung, tritt vor der Verstopfungsarterie durch das eirunde Loch und mündet etwa im Niveau der äusseren umschlungenen Oberschenkelarterie in die Schenkelvene. (Fig. 11.).

gg. Die äussere umschlungene Oberschenkelvene (*vena circumflexa femoris externa*) begleitet die gleichnamige Arterie und ist in der Regel doppelt vorhanden. Ausnahmsweise mündet sie in die Beckenvene.

## 2. Die Lendenvenen.

In die hintere Hohlvene münden an der linken und an der rechten Seite fünf Lendenvenen (*venae lumbales*); die gleichzähligen Lendenvenen verbinden sich mitunter zu einem gemeinsamen Stamme. Die sechste Lendenvene der linken und rechten Seite mündet in die entsprechende Darmvene.

Jede Lendenvene wird durch Venen zusammengesetzt, welche den Aesten der Lendenarterie entsprechen.

## 3. Die inneren Saamenvenen.

Die inneren Saamenvenen — linke und rechte — (*venae spermaticae internae*) führen das Blut bei den männlichen Thieren von den Hoden, bei den weiblichen Thieren von den Eierstöcken und von der Gebärmutter ab.

Bei den männlichen Thieren fängt die innere Saamenvene mit vielen Aesten an, welche aus dem Hoden hervortreten und sich an der inneren Seite des Nebenhodens zu stärkeren und schwächeren Stämmen vereinigen. Dieselben steigen am vorderen Rande des Saamenstranges in die Höhe und bilden ein starkes, die innere Saamenarterie einschliessendes Venengeflecht — traubenförmiges Geflecht (*plexus pampiniformis*). Letzteres tritt

in dem Bauchringe zu dem Stamme der inneren Saamenvene zusammen, welche neben der gleichnamigen Arterie nach vorn und oben läuft, Zweige von dem Harnleiter, der Bauchhaut und der Nierenkapsel aufnimmt und auf dem Niveau der Nierenvenen in die hintere Hohlvene mündet. Häufig ergießt sich die linke innere Saamenvene in die linke Nierenvene, selten münden beide innere Saamenvenen in die entsprechenden Nierenvenen.

Die viel kürzere innere Saamenvene der weiblichen Thiere wird entsprechend der Theilung der inneren Saamenarterie durch einen Eierstock und durch die Gebärmuttervene (*vena uterina*) zusammengesetzt. Letztere bildet ein kleines rankenförmiges Geflecht, letztere ein ununterbrochenes Venengeflecht über die ganze Gebärmutter. Die beiden Aeste und der Stamm begleiten die entsprechenden Arterien, die aus der Gebärmutter austreten. Venen sammeln sich in Venen, welche nahe dem Rande der Gebärmutter dem breiten Mutterbunde verlaufen.

#### 4. Die Nierenvenen.

Die Nierenvenen — linke und rechte — (*venae renales*) sind starke Gefäße, welche aus dem Nierenausschnitte hervortreten, kleine Zweige auf den Flächen der Nieren und von den Nebennieren aufnehmen und die Nierenarterien begleitend fast gerade von aussen nach innen verlaufen, um in die hintere Hohlvene zu münden, mit welcher sie sich fast unter einem rechten Winkel vereinigen. Die linke Nierenarterie ist länger als die rechte und überkreuzt die hintere Aorta an deren oberen Seite. — Verlauf in den Nieren (s. S. 481.).

Venen, welche aus den Nebennieren entspringen, münden häufig direct in die hintere Hohlvene.

#### 5. Die Lebervenen.

Die Lebervenen (*venae hepaticae*) führen das der Leber durch die Pfortader und Leberarterie zugeflossene Blut in die hintere Hohlvene. Sie entspringen als sogenannte Centralvenen im Inneren der Leberläppchen (in der Leber) und vereinigen sich im Parenchym der Leber zu 3 bis 4 grösseren und zahlreichen kleineren Aesten, welche an der vorderen Fläche der Leber zwischen dem Hohlvenenschlitze des Zwerchfelles resp. zwischen letzterem und dem oberen stumpfen Rande der Leber in die hintere Hohlvene münden.

#### 6. Die Zwerchfellvenen.

Die Zwerchfellvenen (*venae phrenicae*) entspringen in dem fleischigen Theile des Zwerchfelles, wo sie mit Zweigen der Zwerchfellmuskulatur und inneren Brustvene anastomosiren und vereinigen sich im sehnigen Theile des Zwerchfelles zu zwei oder drei Aesten, welche nach dem Hohlvenenschlitze laufen und sich innerhalb des letzteren in die hintere Hohlvene ergiessen.



## 7. Die hinteren Mittelfellvenen.

Die hinteren Mittelfellvenen (*venae mediastini posterioris*) sind zwei oder drei kleine Venen an jeder Seite, welche in den Blättern des hinteren Mittelfelles entspringen, Venen des Herzbeutels aufnehmen und theils in die hintere Hohlvene, nahe dem Zwerchfell, theils in die innere Brustvene ihrer Mündung münden.

## Hintere Hohlvene der Wiederkäuer.

Die hintere Hohlvene steigt nicht eine längere Strecke an der vorderen Fläche der Leber herab, verläuft im Uebrigen und wird durch dieselben Venen zusammengesetzt wie bei dem Pferde.

1. Die Darmbeinvenen entstehen durch die Verbindung der Becken- und Schenkelvenen; in die Oeffnung des hierdurch gebildeten Winkels mündet die mittlere Kreuzbeinvene, welche die gleichnamige Arterie an deren rechten Seite begleitet und die Seitenvenen, die mittlere Vene des Schwanzes und die letzten Kreuzbeinvenen aufnimmt. In den Stamm jeder Darmbeinvene münden ausserdem wie bei dem Pferde: die letzte Lendenvene, die Bauchvene und gewöhnlich auch die Lenden-Darmbeinvene.

A. Die Beckenvenen sind kurze Stämme; als Anfang derselben kann die Sitzbeinvene angesehen werden; ausserdem münden in jede Beckenvene: 1. die meist doppelt vorhandene Gesässvene, 2. die innere Schaamvene, welche sich nicht mit der äusseren Schaamvene verbindet, die Vene des Rückens der Lende und die tiefe Ruthenvene, gewöhnlich auch die Mittelfleischvene aufnimmt; letztere mündet jedoch öfter in die Sitzbeinvene, 4. die Verstopfungsvene, ein kleines Gefäss, welches nur das Blut von den am eirunden Loche gelegenen Muskeln zurückführt und 5. die innere Mastdarmvene. Mitunter ergiesst sich auch die Lenden-Darmbeinvene in die Beckenvene.

### B. Die Schenkelvenen.

Die innere Seitenvene der inneren und die äussere Seitenvene der äusseren Zehe bilden den Sohlenbogen. Die im Zehenspalte verlaufenden Venen (äussere Seitenvene der inneren und innere Seitenvene der äusseren Zehe) entsprechen den vorderen Zehenvenen der vorderen Gliedmaassen, nehmen schwächere im Zehenspalte verlaufende hintere Zehenvenen auf und setzen die vordere Zwischenknochenvene zusammen. Letztere läuft in der Rinne an der vorderen Fläche des Hintermittelfusses nach oben bis zum Sprunggelenke, wo sie einen von den Venengeflechten des Sprunggelenkes stammenden Zweig aufnimmt und etwas höher einen Verbindungsast an die äussere vordere Schenkelbeinvene abgibt. Hierauf tritt die vordere Zwischenknochenvene über die Beugefläche des Sprunggelenkes an die äussere Fläche desselben und geht in die äussere Hautvene über.

Aus dem Sohlenbogen entspringt eine doppelte hintere innere Zwischenknochenvene. Die beiden Aeste laufen an der hinteren Fläche des Hintermittelfusses nach oben bis zum Sprunggelenke und verbinden sich daselbst. Ein Zweig geht, die hintere innere Zwischenknochenarterie begleitend, zwischen den Knochen des Sprunggelenkes durch nach vorn und aussen und in das Venennetz über, aus welchem die vorderen Schenkelbeinvenen entspringen, der fortlaufende Stamm läuft an der äusseren Seite des Sprunggelenkes nach oben, und bildet dann im weiteren Verlaufe die äussere Hautvene. Die hintere äussere Zwischenknochenvene fehlt. Die innere Hautvene ist schwächer als bei dem Pferde, entspringt am Sprunggelenke, begleitet die gleichnamige Arterie nach oben und mündet in die Schenkelvene, die hintere innere Hautvene

fehlt, die äussere Hautvene ist stärker als die innere, wird durch die hintere innere und durch die vordere Zwischenknochenvene zusammengesetzt und mündet hinter und etwas über dem Kniegelenk in die Schenkelvene.

Die vordere Schenkelbeinvene entspringt mit zwei Stämmen aus den Venen an der vorderen Seite des Sprunggelenkes und begleitet die gleichnamige Arterie, die äussere vordere Schenkelbeinvene erhält einen Zweig von der vorderen Zwischenknochenvene. Die hintere Schenkelbeinvene ist sehr schwach und vereinigt sich mit der vorderen zur Bildung der Kniekehlenvene. Letztere und ihre Fortsetzung, die Schenkelvene, verlaufen wie bei dem Pferde. In die Schenkelvene münden: 1. die Muskeläste, 2. 3. die äussere und innere Hautvene, 4. die vordere Oberschenkelvene, 5. die tiefe Oberschenkelvene, 6. die hintere Bauchdeckenvene, 7. die äussere umschlungene Oberschenkelvene. Die äussere Schaamvene bildet bei den männlichen Wiederkäuern ein so ausgebreitetes Venengeflecht, wie bei dem Pferde und nimmt die Bauchdeckenvene auf. Letztere ist bei Kühen, namentlich, wenn dieselben in der Milchnutzung stehen, ein sehr starkes Gefäss, welches etwas neben der Mittellinie nach vorn läuft, Venen des Euters aufnimmt und zur Seite des Schaufelkreuzpels sich mit der vorderen Bauchdeckenvene, einem Zweige der inneren Brustvene, verbindet.

2. Die Lendenvenen.

3. Die inneren Saamenvenen.

4. Die Nierenvenen.

5. Die Lebervenen.

6. Die Zwerchfellvenen.

7. Die hinteren Mittelfellvenen weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

### Hintere Hohlvene des Schweines.

Die hintere Hohlvene wird von denselben Venen gebildet und verläuft im Wesentlichen wie bei dem Pferde; sie steigt, wie bei den Wiederkäuern, nicht eine längere Strecke an der vorderen Fläche der Leber herab.

1. Die Darmbeinvenen werden, abgesehen davon, dass statt der sechsten die siebente Lendenvene jeder Seite in dieselben einmündet, wie bei den Wiederkäuern zusammengesetzt.

A. Die Beckenvene verhält sich wie bei den Wiederkäuern.

B. Die Schenkelvene.

Die vordere Zwischenknochenvene wird durch die vorderen Zehenvenen der grossen Zehen, welche in dem Zehenspalt verlaufen und durch die vorderen Zehenvenen der Afterzehen zusammengesetzt; sie läuft nach oben und geht am Sprunggelenke in die äussere Hautvene mit je einem Zweige, ausserdem in die innere Hautvene und in die vordere Schenkelbeinvene über. Die beiden hinteren Zehenvenen jeder wahren Zehe nehmen die hinteren Seitenvenen der Afterzehen auf und treten über den Sesambeinen zu dem Sohlenbogen zusammen. Aus letzterem entspringen: die hintere äussere Zwischenknochenvene, welche in die äussere Hautvene und die hintere innere Zwischenknochenvene, welche in die vordere Schenkelbeinvene übergeht. Die innere Hautvene, die vordere und hintere Schenkelbeinvene, die Kniekehlenvene, die Schenkelvene und die Äeste der letzteren verhalten sich nicht wesentlich abweichend von den entsprechenden Venen der Wiederkäuer.

2. An jeder Seite münden sechs Lendenvenen,

3. die inneren Saamenvenen,

4. die Nierenvenen,

5. die Lebervenen,

6. die Zwerchfellvenen,

7. die hinteren Mittelfellvenen. Sämmtliche Venen weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

### Hintere Hohlvene der Fleischfresser.

Die hintere Hohlvene verläuft wie bei den Wiederkäuern und Schweinen wird durch dieselben Venen zusammengesetzt, wie bei dem Pferde.

1. Die Darmbeinvenen entstehen durch das Zusammentreten derselben wie bei dem Schweine.

A. Die Beckenvene verhält sich wie bei den Wiederkäuern.

B. Die Schenkelvene.

Die vorderen Seitenvenen der Zehe sind stärker als die hinteren, verbinden sich am Hintermittelfusse zu drei Aesten; diese setzen die vorderen Zwischenknochenvene zusammen, welche über das Sprunggelenk nach oben läuft, einen kleinen Zweig an den vorderen Ast der inneren Hautvene abgibt und die äussere Hautvene mündet. Die hinteren Zehenvenen vereinigen sich zu drei Aesten, welche zu dem zwischen den Sohlenballen und den Beugesehnen liegenden Sohlenbogen zusammentreten. Aus letzterem entspringen: Die hintere äussere Zwischenknochenvene, welche in die äussere Hautvene übergeht; die hintere innere Zwischenknochenvene, welche sich am inneren Hintermittelfusse schlägt und in die innere Hautvene mündet. Die innere Hautvene entspringt am Hintermittelfusse, verbindet sich mit dem Aste, welcher von den vorderen Zwischenknochenvenen abgegeben wird und nimmt einen hinteren Ast, welcher an der inneren Seite des Sprunggelenkes entspringt. Der so gebildete Stamm begleitet die gleichnamige Arterie. Die äussere Hautvene ist im Anfang, bevor sie durch die Einmündung der vorderen Zwischenknochenvene verstärkt wird, schwach.

Die vordere meist doppelte Schenkelbeinvene und die hintere sehr schwache Schenkelbeinvene setzen die Kniekehlenvene zusammen, letztere, die Schenkelbeinvene und deren Aeste verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern.

1. Die Bauchhautvene ist ein schwaches Gefäss.

2. An jeder Seite münden 6 Lendenvenen.

3. die inneren Saamenvenen,

4. die Nierenvenen,

5. die Lebervenen,

6. die Zwerchfellvenen,

7. die hinteren Mittelfellvenen weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

### d. Die Pfortader.

Die Pfortader (*vena portarum*) bildet einen starken, kurzen, unpaaren Stamm, welcher durch die Venen des Magens, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des Darmkanales (mit Ausschluss des Endstückes des Mastdarmes) zusammengesetzt wird und entspricht daher der Bauchschlagader, der vorderen und hinteren Gekrösarterie. Die Pfortader unterscheidet sich von allen übrigen Venen dadurch, dass der Stamm nicht in eine grössere Vene oder direct in das Herz einmündet, sondern sich in der Leber theilt und zu einem Capillarnetze auflöst, durch welches das Blut seinen Weg nach den Lebervenen und mittelbar nach der hinteren Hohlvene fortsetzt. Der Stamm der Pfortader verhält sich daher in Bezug auf seine Theilung wie eine Arterie und das

Blut befindet sich in demselben zwischen zwei Capillargefäßsystemen, denn hat die Capillaren des Magens, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des Darmkanals hinter sich und die Capillaren der Leber vor sich.

Der Stamm der Pfortader (Fig. 142. 12.) wird durch die grosse Gekrösvene, die kleine Gekrösvene und die Milzvene in der Nähe der vorderen Gekrösarterie zusammengesetzt, durchbohrt die Bauchspeicheldrüse zwischen dem rechten und linken Lappen derselben, läuft etwas schräg nach rechts bis zur Leberpforte, wo er sich entsprechend den Lappen der Leber in drei Aeste theilt. Letztere verzweigen sich in der Leber weiter und bilden schließlich die Interlobulärvenen, welche die einzelnen Leberläppchen wie mit einem Kranze umgeben. Die aus den Interlobulärvenen entspringenden Capillaren dringen in das Innere der Leberläppchen und zwischen die Leberzellen ein, treten dann wieder zu den Intralobulär- oder Centralvenen zusammen, welche den Anfang der Lebervenen bilden. Die Capillaren der Leberarterie verbinden sich mit denen der Pfortader.

Figur 142

Milzvene und Stamm der Pfortader des Pferdes

12. Stamm der Pfortader, 13. Magen-Zwölffingerdarmvene, 14. rechte Magen-Netzvene, 15. linke Magen-Netzvene, 16. untere Magen-Netzvene, 17. Zweige von der Bauchspeicheldrüse, 18. Milzvene, 19. linke Magen-Netzvene, 20. rechte Magen-Netzvene, 21. obere Magenvene.

Mz. Milz. Mg. Magen, S. Schlund, Z. Zwölffingerdarm, L. Leber, die Arterien 1-11. siehe Seite 616

In den Stamm der Pfortader münden:

a. Zweige aus dem mittleren und rechten Lappen der Bauchspeicheldrüse (Fig. 142, 17.).

b. Die Magen-Zwölffingerdarmvene (*vena gastro-duodenalis*) (Fig. 142, 13.); dieselbe wird durch die rechte Magen-Netzvene (*vena gastropiploica dextra*) (Fig. 142, 14.) und durch die Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmvene (*vena parcreatico-duodenalis*) (Fig. 142, 15.) zusammengesetzt, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen. Die rechte Magen-Netzvene nimmt die Pfortnervene auf. Die Magen-Zwölffingerdarmvene mündet in den Stamm der Pfortader an der Stelle, wo der letztere die Bauchspeicheldrüse durchbohrt.

c. Die untere (vordere) Magenvene (*ramus inferior venae ventriculi*) entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet in den Stamm der Pfortader unmittelbar vor dem Eintritte desselben in die Leber.

### 1. Die grosse Gekrösvene.

Die grosse Gekrösvene (*vena mesenterica major*) ist der stärkste von den drei Aesten, welche den Stamm der Pfortader zusammensetzen, liegt auf der rechten Seite der vorderen Gekrösarterie und wird durch folgende Aeste zusammengesetzt:

a. Die Venen des dünnen Darmes (*rami intestinales*) sind 17 bis 18 Aeste, welche die gleichnamigen Arterien begleiten. Sie verbinden sich unter der vorderen Gekrösarterie zu zwei kurzen starken Aesten, welche bald unter einander und mit der Grimmdarmvene zusammentreten.

b. Die vordere Mastdarmvene (*vena colica media h.*) entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet nicht selten in die kleine Gekrösvene.

c. Die Grimmdarmvene (*vena colica dextra h.*) entspringt mit je einem Aste an der oberen und unteren linken Lage des Grimmdarmes und bildet an der hinteren Krümmung des letzteren einen Bogen wie die Arterie. Beide Aeste vereinigen sich an der vorderen Krümmung, so dass an beiden rechten Lagen des Grimmdarmes nur eine Vene verläuft.

d. Die Hüft-Blinddarmvene (*vena ilio-colica*) entspricht der gleichnamigen Arterie und wird demgemäss von zwei Blinddarmästen und einem Hüftdarmaste zusammengesetzt, welche sich kurz vor der Einmündung in die grosse Gekrösvene vereinigen.

### 2. Die kleine Gekrösvene.

Die kleine Gekrösvene (*vena mesenterica minor*) ist der kleinste von den drei Aesten der Pfortader und wird durch die hintere und mittlere Mastdarmvene zusammengesetzt, welche die gleichnamigen Arterien begleiten. Aeste der hinteren Mastdarmvene anastomosiren mit Venen, welche in die innere Schaamvene münden. Der Stamm der kleinen Gekrösvene läuft in dem Mastdarmgekröse an der hinteren Gekrösarterie vorbei nach vorn und mündet vor oder gegenüber der Milzvene in den Stamm der Pfortader.

### 3. Die Milzvene.

Die Milzvene (*vena splenica s. lienalis*) begleitet die gleichnamige Arterie in der Milzrinne, wo sie zahlreiche Zweige aus der Substanz der Milz aufnimmt, tritt hinter dem Stamme der Bauchschlagader nach rechts und mündet in den Stamm der Pfortader, kurz bevor derselbe die Bauchspeicheldrüse durchbohrt (Fig. 142, 18.). Sie enthält in der Regel einige Klappenpaare, während die letzteren in dem Stamme und in den übrigen Zweigen der Pfortader fehlen.

In die Milzvene münden folgende, den gleichnamigen Arterien entsprechende Venen:

- a. Die linke Magen-Netzvene (*vena gastro-epiploica sinistra*) (Fig. 142, 19.).
- b. Die kurzen Venen des Magens (*venae breves*) (Fig. 142, 20).
- c. Zweige aus dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse.
- d. Die obere (hintere) Vene des Magens (*ramus superior venae ventriculi*) Fig. 142, 21.

### Pfortader der Wiederkäuer.

Der Stamm der Pfortader wird aus der grossen Gekrösvene, der kleinen Gekrösvene und der Magenvene zusammengesetzt. In den Stamm münden die rechte Magen-Netzvene und Venen von der Bauchspeicheldrüse.

1) Die grosse Gekrösvene wird bei dem Rinde durch einen oberen, mittleren und unteren Ast, bei dem Schafe und bei der Ziege durch einen oberen und unteren Ast gebildet. Die Aeste verlaufen wie die gleichnamigen der vorderen Gekrösarterie.

2) Die kleine Gekrösvene entspricht der hinteren Gekrösarterie, läuft im Gekröse von hinten nach vorn und mündet gewöhnlich in die grosse Gekrösvene.

3) Die Magenvene ist der stärkste Ast der Pfortader, und wird durch den linken, mittleren und rechten Ast zusammengesetzt, jeder Ast begleitet eine gleichnamige Arterie; in den linken Ast mündet die Milzvene.

### Pfortader des Schweines und der Fleischfresser.

Der Stamm der Pfortader wird aus denselben Aesten zusammengesetzt wie bei dem Pferde und nimmt Zweige von der Bauchspeicheldrüse, bei den Schweine ausserdem die untere Magenvene auf.

1) Die grosse Gekrösvene wird durch Aeste gebildet, welche den gleichnamigen Aesten der vorderen Gekrösarterie entsprechen und die letzteren begleiten.

2) Die kleine Gekrösvene entspricht den Aesten der hinteren Gekrösarterie, läuft im Gekröse nach vorn und mündet in die grosse Gekrösvene.

3) Die Milzvene nimmt Aeste auf, welche den Aesten der Milzarterie entsprechen, ausserdem bei Schweinen die obere Magenvene und bei den Fleischfressern den vereinigten Stamm der oberen und unteren Magenvene.



## B. Das Lymphgefässsystem.

### 1. Die Lymphdrüsen.

Die Lymphdrüsen liegen an verschiedenen Stellen des Körpers zusammengehäuft, selten einzeln und zerstreut; die grössere Zahl findet sich in der Nähe der Hauptstämme des Lymphgefässsystems. Man unterscheidet namentlich folgende Gruppen:

#### 1) Lymphdrüsen am Kopfe.

a. Die Unterkieferdrüsen (*glandulae submaxillares*) — Kehlgangdrüsen — bilden einen rechten und einen linken, in der Mittellinie zusammenfassenden Haufen; liegen, nur von dem Gesichtshautmuskel bedeckt, im Kehlkopf unter den Muskeln des Zungenbeins und nehmen hauptsächlich die oberflächlichen Lymphgefässe des Kopfes auf. Die austretenden Lymphgefässe münden zum grössten Theile in die oberen Luftröhrendrüsen.

b. Die hinteren Kieferdrüsen (*glandulae maxillares posteriores*) — Lymphdrüsen der Ohrdrüsengegend (*glandulae subparotideae*) — liegen von der Ohr- und Unterkieferspeicheldrüse und von dem Griffelkinnbackenmuskel bedeckt an der äusseren Fläche des Luftsackes und bestehen aus locker verbundenen Haufen. Sie nehmen die Lymphgefässe vom oberen Theile des Kopfes, von der Schädelbasis, der Zunge, dem Gaumensegel, dem Schlundkopfe und Kehlkopf auf. Die austretenden Lymphgefässe führen nach den oberen Luftröhrendrüsen.

Ausserdem finden sich sehr kleine, microscopische Lymphdrüsen in der Tiefe der Oberlippe, der Backen und am Grunde der Zunge.

#### 2) Lymphdrüsen am Halse.

a. Die oberen Luftröhrendrüsen (*glandulae tracheales superiores*) — obere Halsdrüsen — haben ihre Lage an jeder Seite unter dem Seitenheile des Kehlkopfes und Schlundkopfes. Sie nehmen die tiefen Lymphgefässe des Kopfes auf, die ausführenden Lymphgefässe gehen zu den mittleren und unteren Luftröhrendrüsen.

b. Die mittleren Luftröhrendrüsen (*glandulae tracheales mediae*) — mittleren Halsdrüsen — bilden an jeder Seite in der Mitte des Halses einen Lauf, welcher wesentlich kleiner ist als der der vorigen. Sie nehmen Lymphgefässe von der Luftröhre und dem Schlunde auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die unteren Luftröhrendrüsen.

c. Die unteren Luftröhrendrüsen (*glandulae tracheales inferiores*) — unteren Halsdrüsen — liegen in grosser Menge unter der Luftröhre am

Eingänge der Brusthöhle und erstrecken sich häufig bis zu den Bugdrüsen. Sie nehmen Lymphgefässe aus den benachbarten Theilen auf, die austretenden Lymphgefässstämme münden in den Milchbrustgang und in den rechten Luftröhrenstamm.

d. Die Bugdrüsen (*glandulae cervicales superficiales h.*) — Nackendrüsen — liegen vor und über dem Schultergelenke unter dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel und nehmen die Lymphgefässe von der äusseren Fläche der Schulter, des Armes und Vorarmes auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die unteren Luftröhrendrüsen.

### 3) Lymphdrüsen der vorderen Gliedmaassen.

a. Die Armdrüsen (*glandulae brachiales*) — Ellenbogendrüsen (*glandulae cubitales h.*) — liegen über dem Ellenbogengelenke an der inneren Seite des inneren Armbeinknorrens zwischen dem langen Beuger und inneren Strecker des Vorarms auf der Armvene. Sie nehmen den grössten Theil der Lymphgefässe des Fusses und Vorarmes auf; die austretenden Lymphgefässe münden zum grössten Theile in die Achseldrüsen, zum kleineren Theile in die Bugdrüsen.

b. Die Achseldrüsen (*glandulae axillares*) sind von grösserem Umfange als die vorigen und liegen hinter der inneren Seite des Schultergelenkes. Sie nehmen die Lymphgefässe der Schulter, des Armes und der äusseren Brustwand auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die unteren Luftröhrendrüsen.

### 4) Lymphdrüsen der hinteren Gliedmaassen.

a. Die Kniekehlendrüsen (*glandulae popliteae*) bilden ein kleines Häufchen, welches hinter der Kniekehle zwischen den Auswärts- und Einwärtsziehern des Hinterschenkels und den Wadenmuskeln seine Lage hat. Sie nehmen Lymphgefässe vom Fusse auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Leistendrüsen, zum Theil auch in die Lendendrüsen.

b. Die Lymphdrüsen der Kniefalte (*glandulae inguinales superficiales h.*) liegen vor der Kniescheibe in der Falte des Bauchhautmuskels und nehmen Lymphgefässe von der äusseren Fläche des Hinterschenkels und von der Bauchwand auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Leistendrüsen und äusseren Darmbeindrüsen.

c. Die Schaamdrüsen (*glandulae pubis*) sind bei den männlichen Thieren sehr zahlreich und liegen zu beiden Seiten der Ruthe zwischen der Vorhaut, dem Hodensacke einerseits und der Bauchwand andererseits, bei den weiblichen Thieren zwischen der letzteren und dem Euter. Sie nehmen die Lymphgefässe der äusseren Geschlechtstheile resp. des Euters, ausserdem oberflächliche Lymphgefässe von der unteren Bauchwand und der inneren Fläche der Hinterschenkel auf. Die austretenden Lymphgefässe führen zu den Leistendrüsen.

d. Die Leistendrüsen (*glandulae inguinales profundae h.*) liegen

der Oberschenkel in der Spalte zwischen dem dünnen und breiten Einwärts-her des Hinterschenkels und bedecken von innen die Schenkelarterie und Schenkelvene. Sie nehmen die Lymphgefässe der hinteren Gliedmaassen — mit Ausnahme der von der äusseren Fläche des Oberschenkels und der Hinter-ke kommenden — und ausserdem Lymphgefässe von der Bauchwand auf, die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

### 5) Lymphdrüsen in der Brusthöhle.

a. Die Lymphdrüsen der Brusthöhlenwände (*glandulae thoracis*) sind zahlreich, jedoch klein; sie liegen theils an den Seiten der Wirbelkörper und zwischen den beiden Schichten der Zwischenrippenmuskeln — Drüsen der oberen Brustwand — theils am Brustbeine neben der inneren Brust-arterie — Drüsen der unteren Brustwand —; erstere nehmen die Lymph-gefässe aus den an der Wirbelsäule liegenden Muskeln, aus dem Wirbelcanale, dem Brustfell, Zwerchfell und den Zwischenrippenmuskeln auf; letztere em-fangen die Lymphgefässe aus dem geraden Bauchmuskel, Brustbeinmuskel, den Zwischenrippenmuskeln, dem Brustfell und Zwerchfell. Die ausführenden Lymphgefässe münden in den Milchbrustgang, aus den Drüsen der unteren Brustwand theilweise auch in die vorderen Mittelfelldrüsen.

b. Die Mittelfelldrüsen (*glandulae mediastini*) zerfallen in zwei Gruppen. Die vorderen Mittelfelldrüsen liegen neben der vorderen Hohl-ene im vorderen Mittelfellraume und nehmen die Lymphgefässe des Herzens, des Herzbeutels, der Brustdrüse und des Mittelfells auf. Die hinteren Mit-telfelldrüsen sind weniger zahlreich und kleiner, liegen am Grunde des Herzens, unter der hinteren Aorta und am Schlunde in dem hinteren Mittel-fellraume und nehmen die Lymphgefässe des Schlundes, Herzbeutels, Mittelfells und Zwerchfells auf. Die ausführenden Gefässe münden in den Milchbrustgang, die der hinteren Mittelfelldrüsen theilweise auch in die vorderen Mittelfell- und Lendendrüsen.

c. Die Lungendrüsen (*glandulae bronchiales*) — Bronchialdrüsen — sind zahlreich und meistens dunkel gefärbt. Die grösseren liegen in dem Thei-lungswinkel der Luftröhre, die kleineren in der Substanz der Lunge an den Verzweigungen der Bronchien. Sie nehmen die Lymphgefässe der Lungen auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in den Milchbrustgang, zum Theil auch in die vorderen Mittelfelldrüsen.

### 6) Lymphdrüsen in der Bauch- und Beckenhöhle.

#### a. Lymphdrüsen der Baueingeweide.

aa. Die Lymphdrüsen der Leber (*glandulae hepatis*) sind sehr zahlreich und liegen in der Leberpforte.

bb. Die Lymphdrüsen der Milz (*glandulae gastro-epiploicae*) fin-den sich wenig zahlreich zwischen den Blättern des Milz-Magenbandes in der Milzrinne.

cc. Die Lymphdrüsen des Magens (*glandulae gastricae*) liegen der kleinen Krümmung an beiden Flächen des Magens.

dd. Die Gekrösdrüsen (*glandulae mesentericae*) finden sich zwischen den Blättern des Gekröses sowohl der dünnen als auch der dicken Därme. Die Gekrösdrüsen der dünnen Därme bilden zahlreiche platte Haufen der Nähe des Stammes der vorderen Gekrösarterie, die des Blinddarmes liegen in der Nähe der oberen Blinddarmwand, die des Grimmdarmes in beiden Lagen desselben theils im Gekröse, theils unmittelbar an dem Darm selbst. Die Gekrösdrüsen des Mastdarmes liegen theils in dem Gekröse des Darmes nahe der Gekröswurzel, theils in der unmittelbaren Nähe des Darmes; die letzteren sind sehr klein. Ausserdem finden sich kleine Lymphdrüsen zwischen den Läppchen der Bauchspeicheldrüse und im Ausschusse der Nieren.

Die Lymphdrüsen empfangen die Lymphgefässe derjenigen Baucheingeweide, an welchen sie liegen resp. nach welchen sie benannt sind, die Lymphdrüsen der Milz ausserdem von dem Magen und dem Netze. Die austretenden Lymphgefässe führen in den Milchbrustgang direct oder nachdem sie noch andere Lymphdrüsen passirt haben.

Vor dem Schliessmuskel des Afters finden sich zwei oder drei Lymphdrüsen — Afterdrüsen (*glandulae anales*) — welche Lymphgefässe vom After, vom Schweife und vom Mittelfleische aufnehmen. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen (Franck).

#### b. Lymphdrüsen der Bauch- und Beckenwandungen.

aa. Die Lendendrüsen (*glandulae lumbales*) liegen einzeln an beiden Seiten der Lendenwirbelkörper über den grossen Blutgefässen vom Becken- bis an die Nieren. Sie nehmen die Lymphgefässe der oberen Bauchwand und der inneren Geschlechtstheile auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in den Milchbrustgang.

bb. Die inneren Darmbeindrüsen (*glandulae iliacae internae*) liegen an der Theilung der Beckengefässe unter jedem Darmbeine, sie nehmen die Lymphgefässe der inneren Geschlechtstheile und des hinteren Theiles des Mastdarmes auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen oder in den Milchbrustgang.

cc. Die äusseren Darmbeindrüsen (*glandulae iliacae externae*) sind klein, sie liegen sparsam und vereinzelt an der Bauchvene in der Nähe des äusseren Darmbeinwinkels und nehmen Lymphgefässe von der Bauchwand und von der äusseren Fläche des Oberschenkels auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

#### Lymphdrüsen der Wiederkäuer.

Die Unterkieferdrüsen liegen weiter nach vorn; in der Nähe der Basis des Unterkiefers finden sich zwei kleinere Lymphdrüsen. Eine grosse hintere Kieferdrüse überragt bei dem Rinde den vorderen (unteren) Rand der Ohr-

icheldrüse, so dass sie zum Theil auf der äusseren Fläche des äusseren Muskels liegt. An der hinteren Wand des Schlundkopfes liegen unter der Adelsbasis zwei grössere Lymphdrüsen. Die Armdrüsen fehlen. Die Drüsenkniefalte bestehen nicht aus vereinzelter Lappen, sondern bilden eine zusammenhängende, lange Drüse. Ueber dem Euter liegt eine grosse Lymphdrüse, im Uebrigen sind die Schaamdrüsen weniger zahlreich als bei dem Pferde. Von den hinteren Mittelfeldrüsen erreicht eine über dem Schlundende eine sehr bedeutende Grösse. Die Gekrösdrüsen sind beträchtlich umfangreicher als bei dem Pferde und liegen als derbe, lange, rundliche Knoten, welche bei dem Schafe fast eine zusammenhängende Masse bilden, über und über dem unteren (Dünndarm-) Aste der vorderen Gekrösarterie. Kleinere Lymphdrüsen finden sich zwischen den Windungen des Grimmdarmes und im Mastdarm. Die Magendrüsen haben ihre Lage in den Längengelenken des Wanstes und an der Anheftungsstelle des kleinen Netzes.

In den Bauch- und Beckenwandungen finden sich bei dem Rinde folgende, dem Pferde fehlende Lymphdrüsen (Franck):

a. Die Sitzbeindrüsen liegen ausserhalb der Beckenhöhle am äusseren Beckenausschnitte, nehmen Lymphgefässe der Gesäss- und Hinterbackenmuskeln auf; die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

b. Die Lymphdrüsen der oberen Weichengegend (Hungergruben) sind klein und liegen unter der Haut in den Hungergruben. Sie nehmen Lymphgefässe der Bauchwand auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die äusseren Darmbeindrüsen und in die Lendendrüsen.

### Lymphdrüsen des Schweines.

Die hinteren Kieferdrüsen sind sehr zahlreich, gross und von röthlicher Farbe, sie überragen zum Theil die Ränder der Ohrspeicheldrüse. Die Armdrüsen fehlen. Die Gekrösdrüsen verhalten sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern.

### Lymphdrüsen der Fleischfresser.

Die Armdrüsen fehlen. Am Dünndarmaste der vorderen Gekrösarterie liegt eine sehr lange Gekrösdrüse (*pancreas Aselli*).

## 2. Die Lymphgefässe.

### a. Die Hauptstämme der Lymphgefässe.

Sämmtliche Lymphgefässe des Körpers vereinigen sich schliesslich in zwei Hauptstämmen: in dem Milchbrustgange und dem rechten Lufthreinstamme.

1. Der Milchbrustgang (*ductus thoracicus*) — Bruststamm — ist der bei weitem stärkere von den beiden Hauptstämmen und nimmt die Lymphgefässe der hinteren Gliedmaassen, der Brust- und Bauchwandungen, der Eingeweide, der linken vorderen Gliedmaasse und der linken Hälfte des Kopfes und Halses auf. Er entspringt unter dem zweiten Lendenwirbel zwischen den Theilern des Zwerchfelles rechts von der hinteren Aorta im Niveau des Ursprunges der vorderen Gekrösarterie aus der Milch- oder Lendencyste (receptaculum s. cisterna chyli) — Pecquet'schen Cyste — einem ziem-

lich weiten, sehr dünnhäutigen Behälter, welcher durch das Zusammentreten der aus den hinteren Gliedmaassen, den Bauchwandungen und der aus den Baucheingeweiden kommenden Lymphgefäßstämme gebildet wird. Der Milchbrustgang tritt, indem er sich wieder etwas verengt, über und rechts von der Aorta durch das Zwerchfell in die Brusthöhle und theilt sich meistens in zwei Aeste. Der rechte grössere, häufig einzige Ast läuft zwischen der hinteren Aorta und der unpaarigen Vene nach vorn bis zum Körper des sechsten Rückenwirbels, wo er zwischen der Aorta und der Wirbelsäule nach links hin übertritt. Er steigt sodann im vorderen Mittelfellraume, links von dem Schlund und der Luftröhre und unter dem Brusttheile des Halsbeugers nach unten und vorn herab und mündet an der ersten Rippe, nachdem er kurz vorher eine Erweiterung gebildet hat, in das Endstück der linken Achselvene. Der links sehr viel schwächere Ast, welcher jedoch häufig fehlt, läuft an der linken Seite der Wirbelkörper, indem er die hintere Aorta an der rechten Seite nach vorn und vereinigt sich am Körper des sechsten Rückenwirbels mit dem rechten Aste. Häufig werden durch Queräste, welche von dem rechten zum linken Aste hinüber laufen, Inseln gebildet.

Bisweilen mündet der Milchbrustgang in die rechte Achselvene oder in die vordere Hohlvene, bisweilen theilt sich das Endstück des Milchbrustganges in zwei Aeste, von denen der eine in die linke, der andere in die rechte Achselvene sich ergiesst. Der Milchbrustgang hat gegen sein Ende die Stärke eines kleinen Fingers, ist sehr dünnhäutig und enthält nur wenige Klappenpaare. An der Stelle, wo er in die Vene mündet, findet sich eine mitunter zwei Klappen, welche den Rückstau des Blutes aus der Vene in den Milchbrustgang erschweren, jedoch nicht vollständig verhindern, denn es ist öfter, namentlich bei gewaltsam getödteten Thieren, Blut in dem Milchbrustgange vorhanden. (Fig. 137. M.)

2. Der rechte Luftröhrenstamm (*truncus trachealis s. jugularis dexter*) ist bedeutend kleiner als der Milchbrustgang, hat im vollständig gefüllten Zustande noch nicht ganz die Stärke eines Gänsefederkiels und nimmt die Lymphgefäße der rechten Hälfte des Kopfes und Halses und der rechten vorderen Gliedmaasse auf. Er begleitet den zurücklaufenden Nerven an der rechten Seite der Luftröhre und mündet in das Endstück der rechten Achselvene, bisweilen in den Milchbrustgang.

Bei den Wiederkäuern verläuft der Milchbrustgang an der rechten Seite zwischen der hinteren Aorta und den Wirbelkörpern. Bei dem Rinde kommen sehr häufig mannigfache Abweichungen in dem Verlaufe des Milchbrustganges vor. Er theilt sich sehr oft im Niveau des Herzens oder vor demselben in zwei Aeste, welche an der rechten resp. linken Seite des Schlundes und der Luftröhre nach vorn und unten laufen und getrennt in die Achselvene der rechten Seite oder nahe aneinander in die linke Achselvene resp. in das Endstück der Halsvene einmünden. Nicht selten theilen sich beide Stämme kurz vor der Einmündung in die Vene wieder in zwei Aeste, so dass der Milchbrustgang mit vier Aesten sich in die Venen ergiesst. Die Theilungen des Hauptstammes sind in der Regel durch Queräste mit einander verbunden. In anderen Fällen ist der Milchbrustgang von der Lendencyste an doppelt vorhanden.



Der rechte und linke Ast verlaufen wie bei dem Pferde, sind durch buchtige und geschlängelte Queräste verbunden, vereinigen sich früher oder später miteinander oder münden gesondert in die Venen, nachdem sich das Endstück in drei Aeste getheilt hat. (Colin).

Bei dem Schweine theilt sich der meist einfache Milchbrustgang 3 bis 4 Cm. vor seinem Ende in zwei Aeste, welche sich kurz vor der Einmündung in die Venen wieder vereinigen und eine Erweiterung, ähnlich der Lendensterne, bilden.

Bei den Fleischfressern reicht die verhältnissmässig grosse Lendensterne zwischen den Pfeilern des Zwerchfelles fast bis in die Brusthöhle. Der Milchbrustgang ist in der Regel einfach, verläuft wie bei dem Pferde, zeigt jedoch häufig Abweichungen von seinem gewöhnlichen Verlaufe.

### b. Lymphgefässe des Kopfes.

Die Lymphgefässe des Kopfes werden, wie die Lymphgefässe der übrigen Organe in oberflächliche und tiefliegende unterchieden.

Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen aus der Haut des Kopfes, aus den Muskeln der Lippen, Backen und Nase und stehen vielfach unter einander und mit den tiefliegenden Lymphgefässen in Verbindung. Die grösseren Stämme begleiten die Venen und münden entweder in die Unterkieferdrüsen oder in die oberen Luftröhrendrüsen.

Die tiefliegenden Lymphgefässe kommen von der Maul-, Nasen-, Gehör- und Schädelhöhle und von den Speicheldrüsen, sie verlaufen meistens unter den Venen und münden zum grössten Theile in die hinteren Kieferdrüsen und oberen Luftröhrendrüsen.

Als Lymphräume betrachtet man: den Raum zwischen der harten und weichen Hirnhaut, den Raum zwischen der durchsichtigen Hornhaut und Aderhaut, die vordere und hintere Augenkammer, den Petit'schen Kanal (Schwalbe) und den Raum zwischen dem häutigen und knöchernen Labyrinth des Ohres. Es sind mehrfache Verbindungen zwischen diesen Lymphräumen nachgewiesen worden.

### c. Die Lymphgefässe des Halses und des Nackens.

Die Lymphgefässe des Halses entspringen in den oberen Luftröhrendrüsen und in den Kehlgangsdrüsen, laufen in mehreren Stämmen an den Seiten der Luftröhre und an der Kopfarterie herab, nehmen die Lymphgefässe des Kehlkopfes, der Schilddrüse und des Schlundes, ebenso die tiefen und oberflächlichen Lymphgefässe des Halses auf, welche in den Muskeln und in der Haut entspringen. Sie gehen durch die mittleren und die unteren Luftröhrendrüsen und endigen auf der linken Seite in dem Milchbrustgange, auf der rechten in dem Luftröhrenstamme.

Die Lymphgefässe des Nackens sind oberflächliche und tiefe. Die oberflächlichen entspringen in der Haut, laufen schräg von oben und vorn nach unten und hinten an den Seiten des Halses herab und endigen in den Schilddrüsen. Die tiefen begleiten die Venen.

#### d. Oberflächliche Lymphgefäße des Rumpfes.

Die an den Seiten des Rumpfes hinter der Schulter entspringenden Lymphgefäße laufen von hinten nach vorn, quer über die Schulter und den Oberarm und ergiessen sich in die Bugdrüsen. Die an der Brust und an der vorderen Hälfte des Bauches entspringenden oberflächlichen Lymphgefäße gehen unter dem breiten Brustmuskel mit den oberflächlichen Gefäßen der vorderen Gliedmaasse zusammen nach vorn und ergiessen sich in die Bug- und unteren Luftröhrendrüsen. Die an der hinteren Hälfte des Bauches, sowohl unten als auch an den Seiten entspringenden Lymphgefäße laufen nach hinten und endigen in den Drüsen der Kniefalte und in den Schaamdrüsen.

#### e. Lymphgefäße der vorderen Gliedmaassen.

Die Lymphgefäße der vorderen Gliedmaassen zerfallen in Lymphgefäße der Haut, in die oberflächlichen und tiefliegenden Lymphgefäße.

Die Lymphgefäße der Haut der vorderen Gliedmaasse sind sehr reich. Die an der äusseren Seite liegenden entspringen vom Vorder-Mittelarm an bis zur Schulter, laufen nach oben und vorn und endigen in den Nasendrüsen. Die an der inneren Seite verlaufenden sind zahlreicher, entspringen von der Zehe an bis zum Vorderarme, laufen von unten nach oben, die oberen von hinten nach vorn und ergiessen sich theils in die Bugdrüsen, theils in die unteren Luftröhrendrüsen.

Die oberflächlichen Lymphgefäße liegen ausserhalb der Sehnenhaut, welche die Muskeln der Gliedmaasse umgiebt und verlaufen mit den oberflächlichen Venen. Sie entspringen zum Theil in der Fleischwand der Zehe, gehen in mehreren Stämmchen mit den Seitenvenen der Zehe bis an das Fesselgelenk, laufen dann neben der inneren Hautvene aufwärts, einige verlassen am Vorarmgelenke die letztere und begleiten die Mittelvene, um in den Achseldrüsen zu endigen. Ein Stämmchen oder einige begleiten die innere Hautvene bis an den Hals und endigen in den unteren Luftröhrendrüsen. Ein Stämmchen verläuft mit der hinteren äusseren Zwischenknochenvene und geht in Aeste über, welche die innere Hautvene begleiten; ebenso verlaufen einige Stämmchen mit den vorderen Aesten der inneren Hautvene.

Die tiefliegenden Lymphgefäße entspringen in der Fleischsohle der Zehe, in den Muskeln am Vorderarme, am Armbeine und an der Schulter, vereinigen sich zu mehreren Aesten, welche die Speichenvene, untere Seitenvene der Speiche, Armvene und Unterschultervene begleiten. Die von dem unteren Theile der Gliedmaasse kommenden gehen theils durch die Armdrüsen in die Achseldrüsen, theils unmittelbar in letztere; von denselben entspringen einige stärkere Stämme, welche die Achselvene begleiten und in den unteren Luftröhrendrüsen endigen. Die Lymphgefäße der Schulter gehen in die Achseldrüsen über, in welche auch in den Muskeln an der Brust entspringende und die äussere Brustvene begleitende Lymphgefäße münden.

## f. Lymphgefässe der hinteren Gliedmaassen.

Die Lymphgefässe der hinteren Gliedmaassen zerfallen ebenfalls: Lymphgefässe der Haut, in oberflächliche und tiefliegende. Die Lymphgefässe der Haut sind sehr zahlreich und laufen zwischen der Haut und dem sehnigen Ueberzuge der Gliedmaasse theils zu den Schaamdrüsen, als zu den Drüsen der Kniefalte. Die an der inneren Seite entspringenden laufen sämmtlich in die Schaamdrüsen und laufen von unten nach oben. Die Lymphgefässe der äusseren Seite, von unten bis zum Knie, gehen ebenfalls in diese Drüsen, indem sie schräg von unten und aussen nach oben und innen laufen; nur die an der Achillessehne hinauflaufenden wenigen Stämmchen gehen in die Kniekehldrüsen. Die Lymphgefässe der Hinterbacke bilden viele Netze, deren Stämmchen in der Haut bis an den Rand der Kniefalte nach hinten und vorn laufen und in den dort liegenden Drüsen endigen. Mehrere Stämmchen gehen auch nach hinten und innen und endigen in den Schaamdrüsen.

Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen in der Fleischwand, Fusssohle und Kronenwulst der Zehe, begleiten die Seitenvenen der Zehe, an die beiden inneren und die äussere Hautvene; die meisten endigen in den Leistendrüsen; nur einige an der hinteren inneren und an der äusseren Hautseite verlaufende Gefässe endigen in den Kniekehldrüsen.

Die tiefliegenden Lymphgefässe sind weniger zahlreich als die oberflächlichen, entspringen im Zellgewebe zwischen den Muskeln, begleiten die Venenstämme und endigen zum grössten Theile in den Leistendrüsen, theils von der Hinterbacke in den Beckendrüsen.

## g. Lymphgefässe der Brusthöhle.

Die Lymphgefässe der Brusthöhle werden in die Lymphgefässe der inneren Brusthöhlenwände, und in die Lymphgefässe der Brustorgane unterschieden.

aa. Die Lymphgefässe der inneren Brusthöhlenwände entspringen zum Theil an den Seitenwänden, in den Zwischenrippenmuskeln, laufen mit den Zwischenrippenvenen aufwärts, nehmen die von den Rückenmuskeln und aus dem Wirbelkanale kommenden Lymphgefässe auf, und endigen in den Drüsen an den Seiten der Wirbelsäule, die vorderen auch in den Lungendrüsen, von welchen sie in den Milchbrustgang übergehen. Die Lymphgefässe der unteren Brustwand der Brusthöhle entspringen in der Mitte der Bauchmuskeln, laufen neben den inneren Brustvenen nach vorn, nehmen die Lymphgefässe des Zwerchfelles, der Brustbeinmuskeln und des unteren Theiles der Zwischenrippenmuskeln auf, gehen durch die Lymphdrüsen am Brustbeine und die unteren Lufthreindrüsen, und endigen in den vorderen Mittelfelldrüsen und in dem Milchbrustgange. Die feinen Wurzeln der unter der Pleura der Rippenwand verlaufenden Lymphgefässe stehen durch sehr kleine Oeffnungen mit dem freien Raume der Brusthöhle, welcher demgemäss als ein grosser Lymphraum angesehen worden ist, in directer Verbindung.

bb. Die Lymphgefässe der Brusteingeweide sind die der Lungen, des Herzens, Herzbeutels, der Brustdrüse und des Schlundes.

1) Die Lymphgefässe der Lungen sind oberflächliche und tiefe. Die oberflächlichen liegen zwischen der äusseren Haut und der Substanz der Lungen, bilden ein grosses Netz, vereinigen sich zu Stämmchen, welche theils von hinten nach vorn, theils von unten nach oben laufen. Sie endigen in den vorderen Mittelfeldrüsen und in den Lungendrüsen. Die tiefen Lymphgefässe der Lungen entspringen in der Substanz, laufen neben den Lungenarterien aus den Lungen heraus, und endigen in den Lungendrüsen. Aus diesen gehen mehrere Aeste in den Milchbrustgang.

2. Die Lymphgefässe des Herzens verlaufen theils mit den Kranzarterien, theils auch an dem vorderen und hinteren Rande des Herzens. Sie sind sehr schwach, entspringen an beiden Flächen, machen viele Windungen. Ihre Stämmchen gehen zwischen der Lungenarterie und Aorta durch den Herzbeutel, um in den vorderen Mittelfeldrüsen zu endigen. An der linken Seite verlaufen zwei Stämmchen; das vordere ist kleiner, entspringt an der Seitenwand der rechten Kammer, und geht hinter dem rechten Herzohre hinweg über den grossen Arterienstämmen nach oben. Das hintere Stämmchen der linken Seite entsteht aus drei Aesten; der vordere entspringt an der rechten Seite, geht um die Spitze, und läuft in der linken Längenfurche bis unter die Lungenarterie, der mittlere Ast geht an der linken Seitenwand der linken Kammer aufwärts, und verbindet sich an der Lungenarterie mit dem vorderen; der hintere Ast entspringt theils an der linken, theils an der rechten Fläche der linken Kammer, läuft aufwärts, dann an der Kranzarterie vorwärts und verbindet sich mit dem mittleren Aste. An der rechten Seite liegt nur ein Stämmchen, welches mit mehreren Aesten in den Seitenwänden beider Kammern entspringt, in der Längenfurche aufwärts, dann rückwärts läuft, und an der linken Vorkammer hinauf zum Herzbeutel geht.

c) Die Lymphgefässe des Herzbeutels und der Brustdrüse vereinigen sich mit denen der Lungen und des Herzens.

d) Die Lymphgefässe des Schlundes entspringen in der Schleim- und Muskelhaut desselben, und gehen in die kleinen Drüsen über, welche neben dem Schlunde zwischen den Blättern des Mittelfelles liegen.

## h. Lymphgefässe der Bauch- und Beckenhöhle.

Die Lymphgefässe der Bauch- und Beckenhöhle zerfallen in die der Bauchhöhlenwände und in die der Baueingeweide.

aa. Die Lymphgefässe der inneren Bauchhöhlenwände entspringen in den Bauchmuskeln und in der Bauchhaut, begleiten zum Theil die hinteren Bauchdeckenvenen und Bauchvenen und gehen in die äusseren Darmbeindrüsen und Leistendrüsen; zum Theil begleiten sie die Lendenarterien und gehen in die Lendendrüsen über. Auch in der Bauchhöhle sind, ebenso wie in der Brusthöhle, Oeffnungen, welche mit dem freien Raume der Bauchhöhle communiciren, an den Wurzeln der Lymphgefässe nachgewiesen worden.

bb. Die Lymphgefäße der Baueingeweide sind folgende:

1) Die Lymphgefäße der Leber zerfallen in oberflächliche und tiefe. Die oberflächlichen liegen zwischen der serösen Haut und der Substanz der Leber an beiden Flächen, und bilden baumartige Verzweigungen. Auf der vorderen Fläche vereinigen sich zu kleinen Stämmen, welche in dem sichelförmigen Bande aufwärts steigen, oder in die beiden breiten Bänder der Leber gehen und in den Lymphgefäßen des Zwerchfelles endigen. Die oberflächlichen Lymphgefäße der hinteren Fläche sind zahlreich; sie laufen in der Richtung vom scharfen zum stumpfen Rande, nehmen auch Zweige von der vorderen Fläche auf, die zwischen den Lappen hindurchgehen, vereinigen sich in 10 bis 12 Stämmchen, treten durch die Lymphdrüsen in die Leberpforte, und vereinigen sich mit den tiefen. An beiden Seiten gehen auch Gefäße durch die breiten Bänder der Leber in die Lymphgefäße des Zwerchfells.

Die tiefen Lymphgefäße der Leber entspringen in der Substanz mit den Zweigen, treten neben den Zweigen der Pfortader heraus, gehen durch die Drüsen in der Leberpforte, wo sie sich mit den oberflächlichen der hinteren Fläche vereinigen, und bilden dann einen starken Stamm, der neben der Pfortaderarterie aufwärts steigt, und sich mit dem Milz- und Magenstamme verbindet, wodurch der Eingeweidestamm (*truncus coeliacus*) entsteht. Einige Gefäße der hinteren Fläche gehen durch das kleine Netz in die Magendrüsen.

2) Die Lymphgefäße der Milz kommen theils von der Oberfläche, theils aus der Tiefe derselben, und sind ungemein zahlreich. Sie bilden über beide Flächen der Milz ein dichtes Netz, haben viele Erweiterungen, und gehen in der Richtung vom schmalen zum breiten Ende, theils in die Drüsen im Milz-Magenbunde, aus welchen ein Stamm entsteht, der auf dem linken Ende des Magens sich mit den Magen Gefäßen verbindet; theils vereinigen sich die Gefäße von beiden Flächen in einem starken Stamme am rechten Ende der Milz, im Milz-Nierenbunde, und dieser Stamm vereinigt sich mit dem Eingeweidestamme. Sie nehmen auch einen Theil der Lymphgefäße von der Bauchspeicheldrüse auf.

3. Die Lymphgefäße des Magens und Netzes; die des ersten zerfallen in oberflächliche und tiefe. Die oberflächlichen entspringen aus der Muskelhaut und äusseren Haut, und liegen zwischen beiden; die tiefen entspringen in der Schleimhaut. Alle vereinigen sich unter einander; die von der grossen Krümmung des Magens und vom Netze begleiten die kurzen Gefäße und gehen in die Drüsen im Milz-Magenbunde über; die von den beiden Flächen kommen in der kleinen Krümmung zusammen, und gehen durch die dort liegenden Drüsen. Die Lymphgefäße der unteren Fläche gehen aus den Drüsen der unteren in die der oberen Fläche, von welchen alle nach dem linken Ende des Magens hin laufen, um sich mit den Milzstämmen zu verbinden, und den Anfang des Eingeweidestammes zu bilden.

4. Die Lymphgefäße des Darmkanales sind wie die des Magens oberflächliche und tiefe; erstere entspringen aus der serösen und Muskel-

haut; letztere, welche den Nahrungssaft aufnehmen, aus der Schleimhaut. Sie sind sehr zahlreich, machen zwischen den Darmhäuten viele Schlingen und Windungen, treten äusserlich am Darne zu Stämmchen zusammen, die Dünndarmgekröse von unten nach oben laufen, zum Theil die Blutgefäße begleiten, zum Theil in den Zwischenräumen der letzteren verlaufen, und den Gekrösdrüsen endigen. Aus diesen gehen zwei bis drei Stämme hervor, welche neben der vorderen Gekrösarterie aufwärts steigen, sich mit dem Stamme vom dicken Darne verbinden und den Saugaderstamm des Darmes (*truncus lymphaticus intestinorum*) bilden. Letzterer vereinigt sich mit dem Harn- und geweidestamme und mündet in die Lenden-Cysterne. Die Lymphgefäße des Mastdarms entspringen wie die des dünnen Darmes, gehen durch die einzelnen kleinen Drüsen, welche an diesem Darne und weiter oben im Gekröse liegen, und von diesen in die Dünndarmstämme. Die Lymphgefäße des Grimmdarmes laufen neben den Gefässen an beiden Lagen des Grimmdarmes von hinten nach vorn, gehen durch die vielen Drüsen, die in dem Gekröse liegen, und bilden an beiden rechten Lagen sieben bis neun Stämmchen, welche die Saugadern von der unteren Fläche des Blinddarmes aufnehmen, und sich endlich in dem Stamme des Dickdarmes vereinigen. Die Lymphgefäße von der oberen Fläche des Blinddarmes bilden vier bis fünf Stämmchen, welche sich in diesen Stamm ergiessen.

Bei den Wiederkäuern und dem Schweine sind die aus den langen Gekrösdrüsen kommenden Stämmchen beträchtlich stärker und länger, als bei den Pferden. Die aus dem Dickdarme kommenden Lymphgefäße gehen durch mehrere Drüsen, ehe sie sich mit dem Stamme verbinden.

cc) Die Lymphgefäße der Harnwerkzeuge entspringen sowohl aus der Substanz, als auch an den Flächen der Nieren, erstere treten an dem Ausschnitte jeder Niere heraus, vereinigen sich mit letzteren, begleiten die Blutgefäße und endigen in den Lendendrüsen. Mit ihnen vereinigen sich gewöhnlich die Lymphgefäße der Nebennieren. Die Lymphgefäße der Harnleiter gehen durch die Beckendrüsen, eben so die der Harnblase.

dd) Die Lymphgefäße der Geschlechtsorgane. Die der äusseren Geschlechtstheile begleiten die Aeste der inneren Schaamarterien, und endigen in den Beckendrüsen, die von den äusseren Hüllen der Geschlechtsorgane entspringen, ergiessen sich in die Schaamdrüsen. Die Lymphgefäße der Hoden, welche sehr zahlreich sind, bilden 15 - 18 Stämmchen, die auch die Lymphgefäße der Scrotalhaut des Hodens und Saamenstranges aufnehmen, Sie begleiten wie die der Eierstöcke die inneren Saamengefäße, und endigen in den Lendendrüsen.

Die Lymphgefäße der Vorsteherdrüse, der Saamenblasen und der Cowper'schen Drüsen ergiessen sich in die inneren Darmbein- oder Beckendrüsen.

Die Gebärmutter ist sehr reich an Lymphgefässen, welche zwischen der Schleimhaut und Muskelhaut ein fast ununterbrochenes Geflecht bilden. An letzterem treten an jeder Seite 14 oder 15 Stämmchen hervor, welche die breiten Mutterbänder nach innen und vorn laufen und in die Lendendrüsen münden.



# V. Nervenlehre.

Bearbeitet von Müller.

## Allgemeines.

Die Nervenlehre (*neurologia*) beschreibt das Nervensystem, welches der des geistigen Lebens, der intellectuellen Thätigkeiten ist, die Empfindungen vermittelt, die Bewegungen auslöst und in einem bedeutenden Umfange Vorgänge der Ernährung und der Absonderung beeinflusst.

Das Nervensystem besteht aus den Centralorganen und aus dem peripherischen Theile; zu den ersteren gehören: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenganglien (Nervenknoten), zu dem letzteren die Nerven, welche von den Centralorganen entspringen und die verschiedenen Organe und Theile des Körpers zu versorgen bestimmt sind. Das von der Schädelhöhle eingeschlossene Gehirn und das in dem Wirbelcanale liegende Rückenmark bilden ein zusammenhängendes Ganzes, so dass die Grenze dieser beiden Centralorgane willkürlich an die Stelle gesetzt wird, wo das Gehirn durch das kleine Hinterhauptslöcher aus der Schädelhöhle tritt. Die Nervenganglien sind kleinere, an verschiedenen Stellen des Körpers zerstreute Centralorgane, welche durch Nerven unter einander und häufig auch mit von dem Gehirn und Rückenmarke stammenden Nerven in Verbindung stehen. Von den Ganglien entspringen Nerven, welche vorzugsweise die Eingeweide, Drüsen und Blutgefäße versorgen und zu den Nervenganglien in derselben Beziehung stehen, wie die von dem Gehirn und Rückenmarke entspringenden zu diesen Centralorganen.

Nach diesen verschiedenen Centralorganen hat man das Nervensystem in folgende zwei Abtheilungen geschieden:

a. Das Cerebro-Spinal-Nervensystem. Dasselbe besteht aus dem Gehirn, dem Rückenmarke und denjenigen Nerven, welche sich direct bis zum Gehirn oder Rückenmarke verfolgen lassen. Da das Gehirn allein im Stande ist, die geistigen Thätigkeiten zu vermitteln, da in diesem Centralorgane

des Nervensystems die von den Nerven empfangenen Eindrücke zum Bewusstsein gelangen und der Anstoss zu den willkürlichen Bewegungen gegeben wird, bezeichnet man das Cerebro-Spinal-Nervensystem auch als das animale, weil die durch dasselbe vermittelten Vorgänge nur bei den Thieren, dahingegen nicht bei den Pflanzen beobachtet werden.

b. Das Ganglien-Nervensystem. Dasselbe besteht aus denjenigen Nerven, welche sich nicht direct bis zu dem Gehirn oder Rückenmark verfolgen lassen, sondern ihre Centralorgane in den Nervenganglien haben, aus den letzteren selbst. Da, abgesehen von den unwillkürlichen Bewegungen durch diese Abtheilung des Nervensystems vorzugsweise Vorgänge der Ernährung und Absonderung, welche auch den Pflanzen zukommen, vermittelt werden, wird das Ganglien-Nervensystem auch das vegetative genannt. Hauptstamm desselben ist der sympathische Nerv und daher für diese Abtheilung des Nervensystems auch die Bezeichnung des sympathischen Systems gebräuchlich.

Eine strenge Trennung des gesamten Nervensystems in diese beiden Abtheilungen lässt sich jedoch nicht durchführen, weil zahlreiche Verbindungen zwischen denselben vorhanden sind, und weil die Centraltheile des Cerebro-Spinal-Nervensystems, wenn auch in einem beschränkten Maasse, einen Einfluss auf die Nerven des Gangliensystems auszuüben vermögen.

Das Gehirn und das Rückenmark bilden eine weiche Masse, an welcher man zwei verschiedene Substanzen — die weisse oder Marksubstanz (*substantia alba s. medullaris*) und die graue oder Rindensubstanz (*substantia cinerea s. corticālis*) — unterscheidet. Die Nervenganglien finden sich am reichlichsten in der Nähe der Wirbelsäule und der grossen Blutgefässstämme, sind von verschiedener Grösse, nicht selten mikroskopisch klein und bilden in die Nerven eingeschobene und mit denselben innig verbundene Auftreibungen von röthlich grauer Farbe und von einer der grauen Substanz ähnlichen Zusammensetzung.

Die Nerven sind in dem Cerebro-Spinalsysteme paarige, symmetrisch in beiden seitlichen Körperhälften verlaufende, in dem Gangliensysteme dagegen unpaarige, in beiden Systemen weisse, selten schwach röthliche oder grauliche, meist platte Stränge, welche von den Centralorganen entspringen und sich im weiteren Verlaufe, meistens unter spitzen Winkeln, theilen, um die verschiedenen Theile des Körpers zu versorgen.

Formelemente des Nervensystems. An den Nerven und an den Centralorganen des Nervensystems lassen sich zwei mikroskopische Formelemente — die Nervenfasern und die Nervenzellen — unterscheiden, welche zusammen mit einer aus Bindegewebe bestehenden Stützsubstanz und mit Blutgefässen sämtliche zu dem Nervensysteme gehörenden Theile — das Nervengewebe — zusammensetzen.

Die Nervenfasern — Primitivnervenfasern, Primitivnervenfibrillen, Primitivnerventröhren — bilden die Grundlage der Nerven.

wie der weissen Substanz des Gehirns und Rückenmarks. Man unterscheidet markhaltigen und die marklosen Nervenfasern.

Die markhaltigen Nervenfasern sind von verschiedener Stärke, bestehen aus einer durchscheinenden, zarten, structurlosen, elastischen Scheide — Nervenscheide, Schwann'sche Scheide, Neurilemma, Primitivscheide — und einem stark lichtbrechenden Inhalte — Nervenmark, Markscheide —, welcher während des Lebens wahrscheinlich flüssig ist. Vollkommen frische und noch nicht abgestorbene Nervenfasern erscheinen unter dem Mikroskope vollkommen gleichartig und von dunklen, glänzenden, schwach welligen Rändern begrenzt. Bald nach dem Tode gerinnt das Nervenmark zu einer zuerst zähen, dickflüssigen, dann undurchsichtigen, krümlig-körnigen Masse, in welcher sich mehr oder weniger deutlich ein centraler, cylindrischer oder bandförmig abgeplatteter Strang — Axencylinder — (Achsenband) absetzt. Die Nervenfasern erscheinen unter dem Mikroskop durch zwei parallel laufende äussere und innere Begrenzungslinien doppelt contourirt. Die Contouren sind meistens auf beiden Seiten stellenweise ausgebogen, wodurch die Nervenfasern ein stellenweise knotenförmig aufgetriebenes — varicöses — Ansehen erhalten, welches namentlich bei Quetschungen, Zerrungen der Fasern, bei der Einwirkung des Wassers und von Reagentien stärker sich bemerklich macht. An den Auftreibungen ist die doppelte Contourirung deutlicher wahrnehmbar. Der Axencylinder tritt nach Zerstörung der Nervenscheide oder nach Anwendung von Reagentien deutlicher hervor.

Die marklosen Nervenfasern bestehen aus dem Axencylinder und der Nervenscheide, finden sich namentlich an den sympathischen Nerven und sind blasser Farbe. Ebenso verliert sich der Markinhalt häufig in den feinsten Verzweigungen markhaltiger Nervenfasern, oder es bleibt schliesslich der Axencylinder allein übrig — nackte Axencylinder. Als Remak'sche Fasern werden marklose Nervenfasern bezeichnet, welche namentlich im Verlaufe sympathischer Nerven die Form von Bändern besitzen und längliche Kerne enthalten.

Die Nervenzellen — Ganglienzellen, Ganglienkugeln, Ganglienkörperchen — setzen zum grössten Theile die graue Substanz des Gehirns und Rückenmarks und die Nervenganglien zusammen, finden sich ausserdem in den peripherischen Enden einiger Sinnesnerven und mitunter auch in andere Nerven eingeschaltet. Sie bilden kugelförmige, birnförmige oder vieleckige Zellen von 0,008 bis 0,05 Mm. Durchmesser, bestehen aus einem meist bräunlich gelben, weichen, granulirt oder punctirt erscheinenden Protoplasma ohne Zellenmembran und enthalten einen grossen, runden, durchsichtigen Kern mit einem oder mit mehreren Kernkörperchen. Sie senden Fortsätze aus, welche sich in der Regel mehr oder weniger verästeln und werden, je nachdem aus derselben Nervenzelle ein, zwei oder mehr als zwei Fortsätze entspringen, als unipolare, bipolare oder multipolare Ganglienzellen bezeichnet; apolare, d. h. solche, welche keinen Fortsatz haben, sollen bei den Säugethieren nicht vorkommen. Die Fortsätze, welche sehr leicht abbrechen und daher in der Regel schwer nachzuweisen sind, werden

als unmittelbare Fortsetzung des Zellkörpers angesehen, oder man unterscheidet den Nervenfortsatz, Axencylinderfortsatz oder Hauptfortsatz und die Protoplasmafortsätze (Deiters); der erstere verästelt sich nicht, während letztere nach kurzem Verlaufe in feine Verästelungen übergehen. In der grauen Substanz des Gehirns finden sich ausser den oben genannten Ganglienzellen in grosser Zahl sehr kleine rundliche oder längliche Zellen mit sehr undeutlichen Fortsätzen und in den Ganglien des sympathischen Systems birnförmige oder kugelige unipolare Nervenzellen, um deren Fortsatz sich eine zweite von der Oberfläche des Zellkörpers entspringende Faser spiralförmig wickelt und sich erst im weiteren Verlaufe von dem Fortsatze trennt — Spiralfasern (Beale). Letztere Formelemente sind namentlich bei dem Frosch nachgewiesen, jedoch sollen dieselben auch bei den Säugethieren vorkommen.

Im Gehirne und Rückenmarke sind die Formelemente in eine äusserst zarte schwer darstellbare, bindegewebige Stützsubstanz — Nerven kitt (*neuroglia* Virchow) — eingebettet. In den Nerven vereinigen sich die Primitivnervenfaser durch Bindegewebe zu stärkeren Bündeln, welche parallel unter einander und häufig im Zickzack verlaufen. Eine grössere oder geringere Anzahl dieser Bündel setzt in Form von meist platten Strängen die Nerven zusammen, welche äusserlich von einer aus Bindegewebe und elastischen Fasern bestehenden Scheide — Nervenscheide (*perineurium*) — umgeben, ausserdem von festem Bindegewebe umgeben sind und durch letzteres mit benachbarten Geweben verbunden werden. Durch die elastischen Elemente der Scheiden erhalten die Nerven eine gewisse Elasticität, durch diese Eigenschaft und durch den etwas geschlängelten Verlauf der Nervenfasern und häufig auch der Nervenstämme können sie sich, ohne dass eine Zerrung und Dehnung tritt, den Lage- und Grössenveränderungen derjenigen Theile, in welchen sie verlaufen, accomodiren.

Die im Verlaufe eines Nerven vorkommenden Theilungen geschehen durch, dass eine grössere oder geringere Anzahl Nervenfasern von dem Stamme abgeht. Die Primitivnervenfaser spalten sich erst in ihren letzten Endverzweigungen, dahingegen niemals während ihres Verlaufes in dem Stamme. Die zahlreichen Anastomosen (*ansae*) oder Verbindungen der Nerven unter einander geschehen in der Weise, dass die von einem Nerven abgegangenen Fasern sich, ohne ihre Isolirung einzubüssen, an die Fasern eines andern Nerven anlegen; niemals münden die Nervenfasern wie die anastomosirenden Zweige der Gefässe gegenseitig in einander. Meistens tauschen bei den Anastomosen zwei Nerven Fasern aus, so dass jeder Nerv von dem anderen Fasern empfängt und Fasern an denselben abgibt. Mitunter erfolgt die Verbindung der Nerven in Form von Nervengeflechten, bei welchen Zweige verschiedener Nerven sich mit einander verbinden, sich wieder von einander trennen, um sich von Neuem zu vereinigen.

Alle Nerven entspringen von dem Gehirne, dem Rückenmarke oder von einem Ganglion, entweder mit einer Wurzel oder mit mehreren Wurzeln, welche mit der aus Nervenzellen bestehenden Substanz der Centralorgane in Verbindung stehen.

stehen. Von diesem sogenannten tiefen Ursprunge, welcher meist nur microscopisch und bei einer gewissen Behandlung der Centralorgane nachgelesen werden kann, laufen die Nerven bis an die Oberfläche der Centralorgane, an welcher sie mit einzelnen Bündeln oder als Stamm hervortreten — oberflächlicher oder sichtbarer Ursprung. Die Bündel vereinigen sich innerhalb der Gehirn- oder Rückenmarkshäute oder bleiben mehr oder weniger getrennt, durchbohren vereinigt oder gesondert die harte Gehirn- oder Rückenmarkshaut und erhalten von der letzteren ihre äussere feste Scheide. Häufig sind in die Nervenwurzeln Ganglien eingeschaltet oder die Nervenwurzeln stehen mit den letzteren in Verbindung.

Die peripherischen Enden der Nerven liegen in dem Gewebe, für welches die Nerven bestimmt sind und zeigen eine grosse Verschiedenheit. Nach wiederholten Theilungen breiten sich die Nerven über eine verhältnissmässig grosse Oberfläche aus, es entstehen schliesslich mannigfaltige Gabel- und Schlingenbildungen, welche aus marklosen Nervenfasern bestehen. Es soll jedoch auch vorkommen, dass Nerven von ihrem peripherischen Ende ringförmig sich umbiegen und zu dem Centralorgane zurückkehren — Nerven ohne Ende.

An den quergestreiften Muskelfasern treten die letzten Verzweigungen der Nerven an die Primitivbündel der Muskeln, verlieren an der Oberfläche derselben das Neurilemma, welches mit dem Sarcolemma verschmilzt, während der Axencylinder in das Innere des Primitivbündels eindringt und nach mehreren Theilungen an kleinen, unregelmässig begrenzten Erhabenheiten — Nervenplatten, motorischen Nervenplatten, Nervenhügeln — endet. An den glatten Muskelfasern enden die Nerven in Form von Netzen, aus welchen äusserst zarte Fasern hervortreten. Letztere bilden durch ihre Verzweigungen wieder Netze — intramusculäre Netze — deren Fasern im Inneren der Muskelfasern endigen.

Von den Endorganen der Empfindungsnerven sind — abgesehen von den eigenthümlichen Endorganen der Sinnesnerven, welche bei den Sinnesorganen erwähnt werden sollen — namentlich hervorzuheben:

a. Die Krause'schen Endkolben. Dieselben bestehen aus einer einkapselten, durchscheinenden, bindegewebigen, länglichrunden Kapsel, welche einen dicken, homogenen oder körnigen Inhalt einschliesst. In die Kapsel tritt eine Nervenfasern, meist nach Theilung in 2 bis 3 Zweige, ein und endet mit einer kleinen Anschwellung. Die Endkolben sind namentlich in der Bindehaut, der Schleimhaut des Zungengrundes und bei den Fleischfressern in den Gelenken nachgewiesen worden.

b. Die Pacini'schen oder Vater'schen Körperchen sind bis über 1 mm. gross und im Gekröse der Katze leicht mit blossen Auge wahrnehmbar. Sie bestehen aus Bindegewebskapseln, welche aus zahlreichen, concentrisch übereinander geschichteten Lamellen zusammengesetzt werden. Die Lamellen bilden eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle ein, in welche eine blasse Nervenfasern tief eindringt und mit einer knopfartigen Auftreibung endet. Die

Pacini'schen Körperchen sind im Gekröse, in der Schleimhaut des Darmcanals und der Geschlechtstheile der Katze, in den Sohlenballen der Fleischfresser im Fusse des Pferdes, des Schafes u. s. w. gefunden worden; dahingegen hat man Endorgane, welche mit den Tastkörperchen des Menschen übereinstimmen, bei den Hausthieren noch nicht nachweisen können.

Ueber die peripherischen Endigungen der Nerven in den Secretionsorganen ist noch nicht überall vollständige Aufklärung gewonnen worden, nur in den Speicheldrüsen hat man bestimmte Endorgane nachweisen oder die Nervenfasern bis zu den Zellen der Drüsenhohlräume verfolgen können.

Von den Blutgefässen, welche in den Nervenscheiden verlaufen, dringen zahlreiche sehr feine Capillaren zwischen die einzelnen Nervenfaserbündel und bilden langmaschige Netze, deren Längendurchmesser mit den Nervenbündeln parallel läuft.

Jeder Nerv besitzt die Fähigkeit durch einwirkende Reize, welche von den Centralorganen, oder von ausserhalb der Nerven einwirken können, in Thätigkeit versetzt — erregt — zu werden; die Thätigkeit giebt sich jedoch nicht an der Stelle, an welcher der Reiz einwirkte, sondern entweder an dem centralen oder an dem peripherischen Ende des Nerven kund. Die Nerven sind daher in erster Linie Leitungsorgane und werden, je nachdem sie Eindrücke, welche sie an ihrem peripherischen Ende oder in ihrem Verlaufe empfangen haben, zu den Centralorganen, oder die Erregung, welche in den letzteren an sie einwirkte, zu den peripherischen Enden fortleiten, in centripetale und centrifugale Nerven unterschieden. Jede Nervenfasern besitzt ein vollkommen isolirtes centripetales oder centrifugales Leitungsvermögen, welches von demjenigen der in demselben Nerven eingeschlossenen Nervenfasern vollkommen unabhängig bleibt. Ob eine Nervenfasern centripetal oder centrifugal leitet, ist nur nach der Wirkung der angebrachten Reize oder nach dem Gewebe, welches die peripherischen Enden des Nerven enthält, zu beurtheilen.

Zu den centrifugal leitenden Nerven gehören: die Bewegungs- oder motorischen Nerven, deren peripherische Enden sich in quergestreiften oder glatten Muskelfasern, die secretorischen Nerven, deren peripherische Enden sich in einem Secretionsorgane verbreiten und die trophischen Nerven, unter deren Einfluss die Vorgänge der Ernährung stehen. Centripetal leitende Nerven sind: die Empfindungs- oder sensibelen Nerven, von denen die Sinnesnerven, welche nur durch ganz bestimmte Reize (z. B. Licht, Schallwellen) erregbar sind, eine besondere Abtheilung bilden. Nerven, welche nur centripetal oder nur centrifugal leitende Fasern enthalten, werden mit denselben Namen, resp. als Empfindungs- oder Bewegungsnerven bezeichnet, während Nerven, welche centripetal und centrifugal leitende Nervenfasern enthalten, gemischte Nerven genannt werden. Durch die Anastomosen kann ein ursprünglich rein motorischer oder rein sensibler Nerv zu einem gemischten Nerven werden. Als intercentrale Nervenfasern werden mitunter diejenigen bezeichnet, welche in einem Centralorgane des Nervensystems verschiedene aus Nervenzellen bestehende Theile unter einander verbinden.

Die Uebertragung der Erregung von einer centripetal leitenden auf eine centrifugal leitende Nervenfasern kann nur in einem Centralorgane, niemals auf unmittelbar neben einander verlaufende Nervenfasern erfolgen. Die aus Nervenzellen bestehende Substanz eines Centralorganes schliesst erst gewissermassen die Kette, macht die Leitung durch die centripetal und centrifugal leitenden Nervenfasern zu einer einheitlichen und bedingt das Eintreten eines Reflexes. Namentlich erzeugt die Uebertragung der Erregung eines sensiblen



den auf einen motorischen Nerven ohne Einfluss des Willens, und ohne dass die Erregung des sensibelen Nerven zum Bewusstsein zu kommen braucht, Bewegungen, welche reflexbewegungen genannt werden und im Allgemeinen den Zweck haben, den auf die centripetalen Nerven einwirkenden Reiz zu entfernen (Beispiel: Husten bei Reizung der Kehlkopfs-, Niesen bei Reizung der Nasenschleimhaut).

**Entwicklung des Nervensystems.** Gehirn und Rückenmark entwickeln sich schon zu einer frühen Zeit des fötalen Lebens. Nachdem sich an jeder Seite der Primitivrinne eine Falte — die Rückenplatte — gebildet hat, beugen sich die beiden Rückenplatten nach oben und legen sich zu dem Spinalrohr zusammen. Letzteres schliesst eine Flüssigkeit ein, aus welcher sich die Centralorgane bilden; im Anfange sind Gehirn und Rückenmark nicht scharf von einander abgesetzt. In der fünften Woche ist bei den grösseren, im Anfange der vierten Woche bei den kleineren Hausthieren das vordere Ende des Rückenmarks aufgetrieben und durch zwei Einschnürungen in drei zusammenhängende Blasen ungleicher Grösse — vordere, mittlere und hintere Gehirnblase — getheilt. Aus der vorderen Gehirnblase entwickeln sich die Halbkugeln des grossen Gehirns, die Sehhügel mit der dritten Hirnkammer und die gestreiften Körper. Die vordere Gehirnblase wächst in die Länge, so dass sie die beiden anderen Gehirnblasen bald bedeutend an Grösse übertrifft und setzt sich zugleich durch einen Knick nach unten von der mittleren ab, so dass sie mit der letzteren fast einen rechten Winkel bildet. Durch eine von oben sich einsenkende Furche trennt sich die vordere Gehirnblase in zwei seitliche Hälften, welche den beiden Halbkugeln entsprechen, es differenzieren sich die einzelnen Theile des grossen Gehirns, auf dessen im Anfang glatter Oberfläche sich verhältnissmässig spät die Windungen und die Grube des Sylvius bilden.

Die mittlere Gehirnblase ist die Anlage der Vierhügel, der Sylvius'schen Wasserleitung und der Schenkel des grossen Gehirns. Zuerst sondern sich die seitlichen Vierhügelpaare, später die unteren und oberen Erhabenheiten derselben Seite.

Aus der hinteren Gehirnblase entwickelt sich das verlängerte Mark, der Hirnstamm, das kleine Gehirn und die vierte Hirnkammer. Das verlängerte Mark setzt sich zuerst deutlich ab, und zwar im Anfang an den Seitentheilen, aus denen die strangförmigen Körper hervorgehen. Aus den letzteren erhebt sich (bei dem Schafembryo in der siebenten Woche) das kleine Gehirn, dessen beide seitlichen Hälften nach oben einander entgegenwachsen und sich über der rautenförmigen Grube schliesslich unter einander verbinden. Die Windungen an der Oberfläche des kleinen Gehirns entstehen verhältnissmässig spät.

Das Rückenmark bildet sich in der Flüssigkeit, welche das Spinalrohr anfüllt, gleichzeitig mit dem Gehirne in der Art, dass die oberflächlichen Schichten des Rückenmarkes zuerst vorhanden sind. Dieselben umschliessen eine Höhle, welche in dem Maasse, wie die Bildung des Rückenmarkes fortschreitet, immer kleiner wird.

Die drei Sinnesnerven des Geruchs-, Gesichts- und Gehörssinnes entwickeln sich als blasige Anhänge der vorderen, mittleren resp. hinteren Gehirnblase, die übrigen Nerven differenzieren sich allmählig von den Geweben, in welchen sie verlaufen. Sie wachsen nicht aus den Centralorganen heraus und auch nicht denselben entgegen.

## A. Centralorgane des Nervensystems.

Die Centralorgane des Nervensystems sind, abgesehen von den Ganglien (Seite 690): das Gehirn und das Rückenmark; ersteres hat seine Lage in

der Schädelhöhle — siehe Seite 86 —, letzteres in dem Wirbelcanale — siehe Seite 29.

### a. Die Gehirn- und Rückenmarkshäute.

Das Gehirn und das Rückenmark werden von drei Häuten umgeben, nämlich von aussen nach innen gerechnet: durch die harte Hirn- und Rückenmarkshaut, durch die Spinnwebenhaut und durch die Gefässhaut. Die beiden letzteren können als eine Haut zusammengefasst werden. Das Gehirn füllt mit seinen Häuten die Schädelhöhle vollständig aus; dahingegen bleibt zwischen dem Wirbelcanale und der harten Rückenmarkshaut ein Raum, welcher ein lockeres auch bei sonst mageren Thieren reichlich Fett einschliessendes Bindegewebe enthält.

#### 1. Die harte Hirn- und Rückenmarkshaut.

Die harte Hirn- und Rückenmarkshaut (*dura mater, meningis durae s. fibrosa*) ist eine fibröse, sparsam elastische Fasern einschliessende Haut, welche das Gehirn und Rückenmark am weitesten nach aussen locker umhüllt.

Der das Gehirn umgebende Theil der äusseren Haut — die harte Hirnhaut — ist namentlich an ihrem vorderen (oberen) Theile, an welchem die Windungen des grossen Gehirns durchschimmern, nur dünn. Die äusseren rauhe Fläche verbindet sich sehr innig mit der inneren Fläche der Schädelhöhle, an welcher sie die fehlende Beinhaut ersetzt; besonders fest ist die Verbindung an den Nähten der Schädelknochen. Die innere glatte Fläche wird von einem einschichtigen Pflasterepithel bekleidet. Sie verbindet sich mit dem Gehirne nur durch Gefässe; ebenso treten von der äusseren Fläche kleine Gefässe in die Schädelknochen.

Von der harten Hirnhaut gehen zwei Fortsätze aus, nämlich:

a. Der Sichelfortsatz (*processus falciformis s. falx cerebri*) — Längsscheidewand —, welcher sich in der Mittellinie des Schädels von vorn (oben) nach hinten (unten) zwischen beide Halbkugeln des grossen Gehirns einschiebt, dieselben von einander trennt und verhindert, dass bei den Seitenlagen des Körpers die eine Halbkugel einen Druck auf die andere ausüben. Der Sichelfortsatz befestigt sich mit seinem vorderen (oberen) gewölbten Rande an dem Hahnenkamm des Siebbeins und an der Verbindungsnaht der beiderseitigen Stirn- und Scheitelbeine. Der hintere (untere) Rand ist stark ausgeschweift, sehr dünn, grenzt an den Hirnbalken und steht hier stellenweise mit der Spinnwebenhaut in Verbindung. Am oberen Ende spaltet sich der Sichelfortsatz in zwei Schenkel, welche in das Hirnzelt übergehen.

b. Das Hirnzelt (*tentorium cerebelli*) — das häutige Hirnzelt — bildet eine Querscheidewand, welche von einer Seite der Schädelhöhle zu der anderen geht, das kleine Gehirn von dem grossen trennt und verhindert, dass die oberen (hinteren) Lappen des grossen Gehirns einen Druck auf das kleine Gehirn ausüben. Das Hirnzelt befestigt sich an das knöcherne Hirnzelt und an den

eren (hinteren) Rand der Scheitelbeine, sowie an den unteren (vorderen) eren Rand des Felsenbeins; es liegt schräg von oben und vorn nach unten d hinten und besitzt einen unteren (hinteren) freien, stark ausgeschweiften nd, welcher an den Wurm des kleinen Gehirns grenzt.

Ausserdem bildet die harte Hirnhaut an der Grundfläche des Schädels inere Fortsätze, welche die aus der Schädelhöhle tretenden und die harte nhaut durchbohrenden Nerven mit Scheiden umgeben und durch Verdoppe- gen Höhlungen und Kanäle — Blutleiter — zur Aufnahme des Venenblutes. beiden Seiten des Sichelfortsatzes finden sich nicht selten, namentlich bei ren Pferden, kleine, rundliche, flachgedrückte Wucherungen, welche irr- mlicherweise als Drüsen angesehen und als Pacchionische Drüsen (*landulae Pacchioni*) bezeichnet worden sind.

Dicht vor dem grossen Hinterhauptsloche, mithin noch innerhalb der Schä- dhöle, trennt sich die harte Hirnhaut von der inneren Fläche der Schädel- schen und geht in die harte Rückenmarkshaut über. Die letztere ist ch an ihrer äusseren vollkommen freien Fläche glatt und mit einem Epithel leidet, schliesst keine Verdoppelungen zur Aufnahme des Venenblutes ein d verhält sich im Uebrigen ähnlich wie die harte Hirnhaut.

Das Gehirn und Rückenmark erhalten eine grosse Menge von arteriellem t, jedoch auf mannigfaltigen Umwegen. Die für das Gehirn und Rücken- rk bestimmten Arterien bilden zahlreiche Verbindungen unter einander oder men einen mehr oder weniger geschlängelten Verlauf — siehe innere Kopf- nie, Hinterhauptsarterie und untere Rückenmarksarterie Seite 580 bis 5 —, bevor sie mit sehr kleinen, fast capillären Gefässen in die Substanz Gehirns und Rückenmarks eintreten. Dahingegen ergiessen sich die Venen Gehirns sehr bald in die Blutleiter des Gehirns, die Venen des Rücken- rks in die Wirbelblutleiter, und aus allen Blutleitern strömt das Blut auf i möglichst kürzesten Wege ab. Diese Einrichtungen, welche das Zuströ- des Blutes nach den Centralorganen des Nervensystems verlangsamen, Abfluss des Blutes dahingegen möglichst erleichtern, sind bestimmt, Ueber- ungen des Gehirns und Rückenmarks mit Blut wesentlich zu erschweren. Die Blutleiter des Gehirns (*sinus*) sind mit einem Endothele ausge- dete, klappenlose, durch Verdoppelungen der harten Hirnhaut gebildete äle, in welche sich die Gehirnvenen ergiessen. Man unterscheidet in der ädelhöhle folgende Blutleiter:

1. Der obere Längenblutleiter (*sinus longitudinalis superior*) — elblutleiter — ist der längste Blutleiter, verläuft an dem gewölbten Rande ichelfortsatzes von unten und vorn nach oben und hinten und geht an knöchernen Zelte in die Querblutleiter über. Er nimmt die Venen von vorderen (oberen) und theilweise auch von der inneren Fläche der Halb- eln des grossen Gehirns und ausserdem Venen auf, welche aus den Schä- mochen hervortreten.

2. Der gerade oder senkrechte Blutleiter (*sinus rectus s. per- dicularis*) ist kein durch die Verdoppelungen der harten Hirnhaut her-

gestellter Kanal, sondern die Verlängerung der grossen Gehirnvene (*vena magna Galeni*). Letztere wird durch die aus dem Innern des Gehirns stammenden Venen und durch die Venen der Adergeflechte der Seitenkammern sammengesetzt und tritt am oberen (hinteren) Ende des Hirnbalkens zwischen den oberen (hinteren) Lappen des grossen Gehirns hervor, nimmt den unteren Längsblutleiter auf und mündet in den oberen Längsblutleiter. Der untere Längsblutleiter (*sinus longitudinalis inferior*) ist eine starke Vene — Vene des Hirnbalkens (*vena corporis callosi*) —, welche am ausgeschweiften Rande des Sichelfortsatzes von unten (vorn) nach oben (hinten) verläuft, die Venen von der inneren Fläche der beiden Halbkugeln des grossen Gehirns und vom Hirnbalken aufnimmt und in die grosse Gehirnvene mündet.

3. Die oberen Felsenbeinblutleiter (*sinus petrosi superiores*) — ein rechter und linker — sind nur schwach und verlaufen in dem Hirnzeltel nahe dem unteren (vorderen) inneren Rande des Felsenbeins. Sie nehmen Venen von dem grossen Gehirne, von der harten Hirnhaut und aus dem Schädelknochen auf, laufen von unten und hinten nach oben und vorn und münden, nahe dem oberen Längsblutleiter, in den Querblutleiter ihrer Seite.

4. Die oberen Hinterhauptsblutleiter (*sinus occipitales superiores* h.) — ein rechter und ein linker — sind sehr schwach. Sie entspringen an der unteren, dem kleinen Gehirne zugewendeten Fläche des Hinterhauptsbeins, nehmen Venen von dem letzteren und dem kleinen Gehirne auf und münden in den Querblutleiter ihrer Seite.

5. Die Querblutleiter (*sinus transversales laterales*) — Seitenblutleiter — ein rechter und ein linker — verlaufen an jeder Seite zwischen den Blättern des Hirnzeltels an der Stelle, wo sich dieselben an die Schädelknochen anheften und stehen in der Mitte des Hirnzeltels unter einander in Verbindung. Sie sind die Sammelstämme für die unter 1. bis 4. beschriebenen Blutleiter und Gefässe, nehmen Venen des kleinen Gehirns und des Hinterhaupttheiles auf und gehen in die obere Gehirnvene über, welche die Schädelhöhle durch den Schläfenkanal verlässt.

6. Die fächerigen Blutleiter (*sinus cavernosi*) — Zellenblutleiter — ein rechter und ein linker — bilden an jedem Seitenrande des Gehirnanhanges geräumige, durch querverlaufende Fasern in unvollständig von einander geschiedene Buchten getheilte Hohlräume, welche durch einen stark am oberen (hinteren) Rande des Gehirnanhanges verlaufenden Querast — kranzförmiger Blutleiter (*sinus circularis*) — verbunden werden. Durch die fächerigen Blutleiter treten die inneren Kopfarterien und das Nervenpaar. Jeder fächerige Blutleiter nimmt Venen von der Grundfläche des Gehirns und von den Knochen der Schädelbasis auf und geht in die obere Gehirnvene seiner Seite über, welche durch das gerissene Loch die Schädelhöhle verlässt.

7. Die unteren Felsenbeinblutleiter (*sinus petrosi inferiores*) — ein rechter und ein linker — entspringen aus dem fächerigen Blutleiter ihrer Seite, laufen in einer engen Spalte am Seitenrande des Grundfortsatzes

Hinterhauptbeine nach oben (hinten) und gehen am oberen Rande des grossen Loches in die unteren Hinterhauptsblutleiter (*sinus occipitales posteriores h.*) über. Letztere bilden unregelmässige Erweiterungen und durch Teilung und Wiedervereinigung Schlingen. Die genannten Blutleiter nehmen Blut von der Grundfläche des Gehirns und von den Schädelknochen auf; aus dem unteren Hinterhauptsblutleiter entspringt die Vene des Knopffortsatzes und deren Zweige an die Hinterhauptsvene. Die Fortsetzung der unteren Hinterhauptsblutleiter sind die Wirbelblutleiter, welche aus einer Erweiterung der letzteren am grossen Hinterhauptsloche entspringen.

Die Venen des Rückenmarks ergiessen sich in die obere Rückenmarksvene oder in die Wirbelblutleiter.

1. Die obere Rückenmarksvene (*vena mediana medullae spinalis superior h.*) ist ein schwaches Gefäss, welches in der Mittellinie an der oberen Fläche des Rückenmarks verläuft und die Venen von der letzteren aufnimmt. Aus der oberen Rückenmarksvene entspringen Zweige, welche in die Wirbelblutleiter oder in die Halswirbel-Zwischenrippen-Lenden- resp. Seitenkreuzbeinvenen münden.

2. Die Wirbelblutleiter (*sinus columnae vertebralis*) — ein rechter und linker — sind starke Venen, welche aus dem unteren Hinterhauptsblutleiter entspringen, durch den ganzen Rückenmarkscanal verlaufen und die Venen von der unteren Fläche des Rückenmarkes, sowie Zweige der oberen Rückenmarksvene und Venen der Wirbel aufnehmen. Sie liegen an jeder Seite des oberen langen Bandes der Wirbelsäule, mit welchem sie fest verbunden sind, auf der oberen Fläche der Wirbelkörper und stehen häufig durch von dem oberen langen Bande bedeckte Queräste mit einander in Verbindung. Aus den Wirbelblutleitern entspringen Venen, welche an jedem Zwischenwirbelloche, an den Rückenwirbeln auch durch den Wirbelkörper, nach aussen treten und in die Halswirbel-, Zwischenrippen-Lenden resp. Seiten-Kreuzbeinvenen münden.

Die harte Hirnhaut erhält zahlreiche Arterien durch die obere, mittlere und untere Hirnhautarterie, durch die Siebbeinarterien und durch die Arterie des Knopffortsatzes; die harte Rückenmarkshaut ist weniger gefässreich und erhält ihre Arterien von den für das Rückenmark bestimmten Zweigen. Die Venen münden in die Blutleiter, die Nerven der harten Hirnhaut stammen von dem sympathischen Nerven und von dem fünften Paare.

## 2. Die Spinnwebenhaut und die Gefässhaut.

Die Spinnwebenhaut (*arachnoidea*) und die Gefässhaut oder weiche Hirnhaut (*pia mater s. meninx vasculosa*) können als eine Haut aufgefasst werden, da, namentlich in der Schädelhöhle, beide Häute unzertrennbar mit einander verbunden sind.

Die Spinnwebenhaut umgiebt das Gehirn locker, jedoch so, dass sie der Oberfläche des Gehirns anliegt und springt über die Windungen des grossen und kleinen Gehirns fort, ohne in die Furchen zwischen den Windungen einzudringen. Sie stellt eine dünne Membran dar, deren äussere Fläche vollkom-

men glatt ist, während die innere Fläche mit einem maschigen Netze von Bindegewebszügen in Verbindung steht, welches in alle Furchen und Vertiefungen des Gehirnes eindringt und sich sehr innig mit der Oberfläche des Gehirns und mit den in das Gehirn eintretenden Gefässen verbindet. Dieses Maschenwerk und die unmittelbare Umhüllung des Gehirns werden zusammen speciell als weiche Hirnhaut oder Gefässhaut bezeichnet, welche jedoch nicht eine zusammenhängende Membran nicht darzustellen ist. Das Maschenwerk schliesst zusammen mit der Oberfläche des Gehirns und mit der inneren Fläche der Spinnwebenhaut, zahlreiche kleinere, zum Theil auch grössere Hohlräume ein, welche als Subarachnoidalräume bezeichnet werden und während des Lebens mit einer klaren Flüssigkeit — Cerebrospinal-Flüssigkeit — angefüllt sind.

An der Spalte zwischen dem grossen und kleinen Gehirne springt die Spinnwebenhaut von dem grossen auf das kleine Gehirn über, während das Maschenwerk der weichen Hirnhaut zwischen den oberen (hinteren) Lappen des grossen Gehirns und den Vierhügeln in die Tiefe tritt, die Vierhügel, Zirkus und Sehnervenhügel umkleidet und die Grundlage der Adergeflechte bildet; hingegen dringt die Gefässhaut nicht in die Seitenkammern des grossen Gehirns ein; sie bildet ausserdem die Grundlage für die Adergeflechte des kleinen Gehirns.

An dem Rückenmarke verhalten sich die Spinnwebenhaut und die weiche Hirnhaut in ähnlicher Weise wie an dem Gehirne; sie bilden jedoch einen weiteren und lockeren Sack und die durch das Maschenwerk der weichen Hirnhaut gebildeten Maschen sind im Allgemeinen grösser. Am grossen Hinterhauptsloche ist die Spinnwebenhaut in der Regel stärker, sie erscheint hier trübe, fast sehnig, während sie an anderen Stellen durchscheinend ist. Der Raum zwischen der harten Hirnhaut und Spinnwebenhaut wird für einen Lymphraum angesehen (Boehm).

Die Verbindung zwischen der harten Hirnhaut und der Spinnwebenhaut wird in dem Rückenmarkskanale, abgesehen von den Scheiden, welche die Spinnwebenhaut an die Nerven giebt, durch das gezahnte Band (*ligamentum denticulatum*) vermittelt. Dasselbe besteht aus Fortsätzen der Spinnwebenhaut und bildet an jeder Seite des Rückenmarkes eine Reihe dreieckiger Zacken, welche mit ihrem breiteren Ende dem Rückenmarke, mit ihrer Spitze der harten Hirnhaut zugewendet sind. In der Regel liegt zwischen den Wurzeln von zwei auf einander folgenden Rückenmarksnerven ein Zacken an jeder Seite; jedoch fehlt mitunter ein Zacken. Besonders stark entwickelt ist das erste Paar der Zacken, welches im grossen Hinterhauptsloche von der Spinnwebenhaut zur harten Hirnhaut verläuft.

## b. Das Gehirn.

Das Gehirn (*encephalum*), welches die Schädelhöhle ganz ausfüllt, wird eingetheilt: in das grosse Gehirn, das kleine Gehirn, in die Varolsbrücke und in das verlängerte Mark. An dem grossen und an dem



einem Gehirne wird die äussere Lage, die Rinde, von grauer, das Innere von weisser Substanz gebildet, jedoch findet sich in der letzteren auch vielfach graue Substanz eingeschlossen. Die Varolsbrücke und das verlängerte Mark stehen äusserlich aus weisser, innen aus grauer Substanz. Letztere enthält in allen Theilen des Gehirns reichlicher Blutgefässe als die weisse Substanz.

### I. Das grosse Gehirn.

Das grosse Gehirn (*cerebrum*) hat eine länglich eiförmige Gestalt und füllt den unteren (vorderen) Theil der Schädelhöhle von dem Siebbeine bis zum Hinterhirsgehirn aus. Die tiefe Querspalte (*fissura transversalis*), in welche sich das Hirnzelt einsenkt, scheidet das grosse von dem kleinen Gehirn.

Das grosse Gehirn besteht aus zwei gleichen Hälften, welche hinten (unten) in der Mitte verbunden sind, vorn (oben) jedoch durch eine tiefe Längenspalte (*fissura longitudinalis*) von einander getrennt und die Halbkugeln des grossen Gehirns (*hemisphaeria cerebri*) genannt werden. Jede Halbkugel wird durch eine seichte von hinten (unten) und innen nach vorn (oben) und aussen laufende Vertiefung — die Gefässgrube oder Grube des Sylvius (*fossa Sylvii*) in einen unteren (vorderen) und in einen oberen (hinteren) Lappen getheilt. Beide Lappen gehen jedoch vorn (oben) ineinander über, da sich die Grube des Sylvius schon an dem äusseren mittleren Theile der vorderen (oberen) Fläche verliert.

An jeder Halbkugel unterscheidet man drei Flächen und zwei Enden. Die äussere Fläche ist eben, grenzt an den Sichelfortsatz der harten Hirnhaut und wird durch den letzteren von der gleichnamigen der anderen Halbkugel getrennt. Die vordere (obere) Fläche bildet zusammen mit der äusseren Wölbung, geht von der inneren bis zur hinteren (unteren) Fläche und ist der vorderen (oberen) Wand und den Seitenwänden der Schädelhöhle zugeordnet. Die hintere (untere) Fläche ist beiden Halbkugeln gemeinschaftlich und bildet die Grundfläche des Gehirnes; sie ruht auf dem Keilbeine und erscheint durch mehrere Erhabenheiten und Vertiefungen uneben; Die beiden Enden der Halbkugeln sind abgerundet, das untere (vordere) Ende grenzt an die Siebbeingrube, das obere (hintere) an das Hirnzelt.

An den Flächen der Halbkugeln des grossen Gehirnes finden sich zahlreiche wulstige Erhabenheiten, welche ähnliche Windungen wie der Dünndarm machen, die Windungen des Gehirnes (*gyri*) — Wülste — genannt werden und aussen aus grauer, innen aus weisser Substanz bestehen. Die Windungen sind durch seichte Furchen (*sulci*) so von einander getrennt, dass immer zwischen zwei Furchen eine Windung liegt. Die Windungen bilden bestimmte, an beiden Halbkugeln symmetrische Gruppen, welche bei allen zu derselben Species gehörenden Individuen dieselben sind, während die einzelnen Windungen nicht bei den verschiedenen Individuen derselben Art und auch nicht an den beiden Halbkugeln desselben Gehirnes vollständig übereinstimmen.

**A. An der Grundfläche des grossen Gehirnes unterscheidet man:**

1. Die Schenkel des grossen Gehirns (*crura s. pedunculi cerebri*) — ein rechter und linker — sind zwei flachrundliche längliche, starke Stränge, welche im verlängerten Marke entspringen, vor (über) der Varolsbrücke nach unten (vorn) gehen und in dem mittleren Theile der Halbkugel ihrer Seite, namentlich in den gestreiften Körpern, enden. Sie liegen an einer Stelle, wo sie am unteren (vorderen) Rande der Varolsbrücke hervortreten, dicht neben einander und werden an ihrer hinteren (unteren) Fläche in

Fig. 143.

Grundfläche des Gehirns des Pferdes — der Gehirnanhang ist entfernt.

1  
1'  
2'  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12

A. rechte, A' linke Halbkugel des grossen Gehirns, a.a. Riechkolbenhügel, b.b. mittlere Hirnlappen, c.c. Schenkel des grossen Gehirns, d. Markkugeln, e. Zugang zum Tractus opticus, f. Varolsbrücke, C. linker, C' rechter Seitenlappen des kleinen Gehirns, f. linkes, f' rechtes Adergeflecht des kleinen Gehirns, D. verlängertes Mark, g.g. Vorbrücke, h.h. pyramidenförmige, i.i. olivenförmige Erhabenheiten, k.k. strickförmige Körper.

1. Riechnerv, 1' äussere, 1'' innere Wurzel desselben, 1''' Riechkolben, 2. Sehnerv, 2' Chiasma des Sehnerven, 3. gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv, 4. Rollnerv, 5. dreitheiliger Nerv, 6. äusserer Augenmuskelnerv, 7. Gesichtsnerv, 8. Hörnerv, 9. Zungen-Schlundkopfnerv, 10. Lungen-Magennerv, 11. Beinerv, 12. Unterzungennerv.

Linie nur durch eine seichte Furche von einander getrennt; im weiteren Laufe nach unten (vorn) entfernen sie sich jedoch nach aussen divergirend voneinander. (Fig. 143. c. c. 145 D.). Die Schenkel des grossen Gehirnes gehen an ihrer freien hinteren (unteren) Fläche aus einer rinnenartig ausgetretenen dünnen Schicht weisser Substanz, welche durch eine Lage grauer Substanz (*substantia nigra pedunculi h.*) von der Haube (*tegmen- tum cau- ti*) getrennt wird. Letztere steht nach vorn (oben) mit den Vierhügeln in Verbindung. Die Schenkel des grossen Gehirnes bilden den Boden der dritten Hirnkammer und vermitteln die Verbindung des grossen Gehirnes mit dem verlängerten Marke, mittelbar demgemäss zwischen dem grossen Gehirne und dem Rückenmarke.

2. Das Markkugelchen (*corpus mamillare s. candicans*) ist eine kleine, weisse, abgerundete Erhabenheit, welche zwischen den unteren (vorderen) Enden der Schenkel des grossen Gehirnes in der Mittellinie liegt. Von dem Markkugelchen gehen nach unten (vorn) zwei kleine Schenkel aus, welche einen Trichter umfassen und sich mit den Sehnerven an der Kreuzungsstelle derselben verbinden. (Fig. 143, d. 145, 19.).

3. Der Trichter (*infundibulum*) ist ein kurzer, aus grauer Substanz bestehender hohler Cylinder, welcher am Boden der dritten Hirnkammer von einer schwachen Erhöhung — dem grauen Höcker (*tuber cinereum*) — entspringt, die hintere (untere) Gehirnöffnung an der Grundfläche des Gehirnes bildet, unter (vor) dem Markkugelchen seine Lage hat und an der Mitte der vorderen (oberen) Fläche des Gehirnanhanges endet. (Fig. 143, e. 145, 13.).

4. Der Gehirnanhang (*hypophysis cerebri*) — Schleimdrüse (*glandula pituitaria*) — ist ein plattes, fast kreisrundes Organ von rothbrauner Farbe, welches in der Grube des Keilbeines seine Lage hat und mit Ausnahme des vorderen (vorderen) Randes von den fächerigen Blutleitern ganz eingeschlossen ist. Die hintere (untere) Fläche verbindet sich fest mit der harten Hirnhaut, etwas unter der Mitte der vorderen (oberen) Fläche senkt sich der Trichter ein. Auf einem der Länge nach geführten senkrechten Durchschnitte des Gehirnanhanges zwei verschiedene Substanzen erkennen, unten (vorn) eine weichere, gelblich, oben (hinten) eine festere, rothbraun gefärbte. Erstere, welche sich häufig auch mit einer dünneren Schicht auf die dem Gehirne zugeordnete Fläche des oberen Theiles fortsetzt, enthält rundliche mit Zellen gefüllte Hohlräume. (Fig. 145, 14.).

5. Die mittleren Hirnlappen (*lobi cerebri medii s. inferiores*) — Zitzenfortsätze (*processus mamillares*), dreieckige Hügel (*gyri hippocampi h.*) — je einer rechter und ein linker — sind graue, fast dreieckige, stumpfe Erhabenheiten, von denen je einer in der Mitte jeder Halbkugel, zwischen dem Sehnerven und dem Schenkel des grossen Gehirnes einerseits und der äusseren Wurzel der Riechnerven andererseits seine Lage hat. Die mittleren Hirnlappen sind in denselben endet das obere Horn, durch welches die Höhlung mit den Ventrikeln des Gehirnes in Verbindung steht. (Fig. 143, b.).

6. Die Riechkolbenhügel (*trigona olfactoria*) — graue Hügel, ein rechter und ein linker, sind rundliche, schwach gewölbte Erhabenheiten zwischen der äusseren und inneren Wurzel des Riechnerven, dessen Wurzeln unter (vor) dem Riechkolbenhügel zusammenstossen. Jeder Riechkolbenhügel grenzt oben (hinten) an die Sylvius'sche Grube, welche denselben von den mittleren Hirnlappen trennt und geht vorn (oben) in den gestreiften Körper über. (Fig. 143, a.).

Ausserdem liegen an der Grundfläche der Halbkugeln noch die drei ersten Hirnnervenpaare — Riechnerven (Fig. 143, 1.), Sehnerven (Fig. 143, 2.), gemeinschaftliche Augenmuskelnerven (Fig. 143, 3.). Der Ursprung der Riechnerven bildet jederseits an dem unteren (vorderen) Ende jeder Halbkugel einen eiförmigen, hohlen Fortsatz — den Riechkolben (*bulbus olfactorius*) (Fig. 143, 1'') —, welcher in den Siebbeingruben eingebettet ist und dessen Hohlraum durch das untere Horn mit der entsprechenden Seitenkammer in Verbindung steht. Die Sehnerven durchkreuzen sich unter (vor) dem Gehirnshange — Kreuzung der Sehnerven (*chiasma*). (Fig. 143, 2').

B. Der Hirnbalken. In der Tiefe der Längenspalte, welche sich von oben (oben) her zwischen die beiden Halbkugeln des grossen Gehirnes einschieben, werden die letzteren unter einander verbunden durch den Hirnbalken (*corpus cerebri*) — Hirnschwiele (*corpus callosum*) — (Fig. 144, 3. 145, 1.). Derselbe liegt wagerecht zwischen den inneren Flächen beider Halbkugeln, reicht aber nicht ganz bis zum unteren (vorderen) und bis zum oberen (hintere) Ende der letzteren. Er besteht aus weisser Substanz, deren querlaufende Fasern an beiden Seiten in die Marksubstanz der Halbkugeln übergehen, welche an dieser Stelle am ausgebreitetsten entwickelt ist, der eiförmige Mittelpunkt (*centrum ovale*) (Fig. 144, 2.) genannt wird und die Decke der Seitenkammern (*tegmentum ventriculi lateralis*) bildet.

Man unterscheidet an dem Hirnbalken zwei Flächen und zwei Enden. Die vordere (obere) Fläche hat in der Mitte eine Längenfurche — die Naht (*raphe*) —, welche an jeder Seite durch eine undeutliche Linie begrenzt wird. Parallel mit der Naht verläuft an der linken und rechten Seite ein schwacher, erhabener, von der entsprechenden Halbkugel gedeckter Streif — die seitlichen Längestreifen (*striae laterales longitudinales*) —; an beiden Seiten gehen viele Querstreifen (*striae transversales*) in die Marksubstanz der Halbkugeln über. Die hintere (untere) Fläche verbindet sich in der Mittellinie mit der halbdurchsichtigen Scheidewand. Beide Flächen sind eckig. Das untere (vordere) und das obere (hintere) Ende, an welchen der Hirnbalken stärker ist als in der Mitte seines Längendurchmessers, beugen sich um das untere Ende geht durch die Umbiegung — Balkenknie (*genu corporis callosi*) — (Fig. 144, 3'. 145, 2.) in die unteren, das obere durch die Umbiegung — Balkenwulst (*splenium corporis callosi*) — (Fig. 144, 3. 145, 3.) in die oberen Schenkel des Gewölbes über.

C. Die Seitenkammern des grossen Gehirnes (*ventriculi laterales*). Schneidet man im Niveau der vorderen (oberen) Fläche des Hirnbalkens

Halbkugeln des grossen Gehirnes zuerst wagerecht, dann etwas schräg aussen und hinten (unten) fort, wobei ein Theil des eiförmigen Mittelles entfernt werden muss, so öffnet man die Seitenkammern des grossen Gehirnes, welche man noch besser übersieht, wenn man den Hirnbalken mit Messerstiele aufhebt und nach einer Seite hinüberschiebt, sodann nach Zerschneidung der halbdurchsichtigen Scheidewand in der Mitte durchschneidet nach oben und unten zurücklegt. Eine gute Uebersicht der Kammern gewinnt man, wenn das Gehirn etwas unter der Sehnervenkreuzung der Quere nach durch einen glatten Schnitt in zwei Hälften getheilt

Die Seitenkammern des grossen Gehirnes — eine rechte und linke und zwei geräumige Höhlen, deren vordere (obere) Wand oder Decke ausgehöhlt ist und durch den Hirnbalken und durch den eiförmigen Punkt, deren äussere Seitenwand durch die Markmasse jeder Halbkugel gebildet wird. Die innere Seitenwand wird durch die halbdurchsichtige Scheidewand hergestellt; die hintere (untere) Wand oder der Boden der Seitenkammern ist uneben und wird hauptsächlich durch das Gewölbe der gestreiften Körper gebildet. Beide Seitenkammern stehen durch das Foramen Loch unter einander in Verbindung.

1. Die halbdurchsichtige Scheidewand (*septum pellucidum*), welche beide Seitenkammern trennt, liegt von vorn (oben) nach hinten (unten) zwischen der hinteren (unteren) Fläche des Hirnbalkens und der vorderen (oberen) Fläche des Gewölbes. Sie besteht aus zwei dünnen Blättern, welche aus weisser und grauer Substanz, namentlich aus ersterer, zusammengesetzt werden und einen in der Regel undeutlichen, etwas Feuchtigkeits enthaltenden Raum — die Kammer der halbdurchsichtigen Scheidewand (*ventriculus septi-pellucidi*) — einschliessen. (Fig. 144, 4. 4'. Fig. 145.)

2. Das Gewölbe (*fornix*) liegt hinter (unter) der halbdurchsichtigen Scheidewand in der Mittellinie zwischen beiden Halbkugeln. Die vordere (obere) Fläche des Gewölbes ist gewölbt, in der Mittellinie mit der halbdurchsichtigen Scheidewand verbunden und trägt zur Bildung des Bodens und der Scheidewand beider Seitenkammern bei. Die hintere (untere) Fläche ist ausgehöhlt und zum grossen Theile den Sehhügeln zugewendet. Man unterteilt an dem Gewölbe die beiden oberen (hinteren) und die beiden unteren (vorderen) Schenkel.

a. Die beiden oberen (hinteren) Schenkel des Gewölbes oder Ammonshörner (*crura fornicis posteriora* h. s. *cornua Ammonis*) — grosse Fortsätze (*pedes hippocampi majores*) — sind sehr viel breiter als die unteren (vorderen) Schenkel, bestehen an ihrer vorderen (oberen) gewölbten Fläche zum grössten Theile aus grauer Substanz und bilden ein mit der Basis nach oben (hinten) gerichtetes Dreieck. 1. Die oberen Schenkel gehen nach oben und aussen von einander, jeder tritt über den Sehhügel seiner Seite nach hinten und aussen, tritt

Fig. 144.

I. Die Seitenkammern des grossen Gehirnes. II. Sehhügel, Vierhügel, dritte und vierte Hirnkammer des Pferdes.

I.

II.

I. 1. graue Substanz, 2. weisse Substanz (eiförmiger Mittelpunkt), 3. Hirnbalken durchschnitten, nach oben und unten zurückgelegt, 3'. Balkenknie, 3''. Balkenventil, 4. durchsichtige Scheidewand (an dem Hirnbalken haftend), 4' Theil derselben, an dem Gewölbe haftend, 5. grosse Gehirnvene, 6. obere, 7. untere Schenkel des Gewölbes, 8. Sinus, 9. rechtes seitliches Adergeflecht, 10. gestreifter Körper, 11. ein Stift, welcher durch ein Monro'sches Loch von einer Seitenkammer zu der anderen geführt ist, 12. unteres absteigendes Horn, 13' Hornstreif, 14. linker, 14' rechter Seitenlappen, 15. Wurm des kleinen Gehirns, 16. verlängertes Mark.

II. A. unterer Theil der linken, A' der rechten Halbkugel des grossen Gehirns unterer Theil des Gewölbes zurückgeschlagen, b. untere Schenkel des Gewölbes zurückgeschlagen, c. Zugang zum Trichter.

1. 1. gestreifte Körper, 2. 2. Sehhügel, 2' Kniehöcker, 3. mittlere Furche der Sehhügel (vordere Abtheilung der dritten Hirnkammer), 4. Zugang zur Wasserleitung des Syphilis, 5. Zirbel, 6. Hornstreif, 7. unteres, 8. oberes Paar der Vierhügel, 9. Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, 10. vierter Gehirnnerv, 11. Durchschnitt der Markmasse, 12. welcher die Schenkel des kleinen Gehirns zusammentreffen, 12. Hirnklappe, 13. runder förmige Grube, 14. Öffnung zu dem Centralkanal des Rückenmarkes, 15. Schenkel des kleinen Gehirns zu dem Hirnknoten, 16. dreigetheilter Nerv.



Fig. 145.  
Längendurchschnitt des Gehirns des Pferdes.

I

A. rechte Halbkugel des grossen Gehirns, B. rechte Hälfte des kleinen Gehirns.  
C. Varolsbrücke, D. Schenkel des grossen Gehirns, E. verlängertes Mark.

1. Hirnbalken, 2. Balkenknies, 3. Balkenwulst, 4. halbdurchsichtige Scheidewand, 5. obere, 6. untere Schenkel des Gewölbes, 7. Sehhügel, 8. mittleres Adergeflecht, 9. Zirkel, 10. Vierhügel, 10' Hirnklappe, 11. Monro'sches Loch, 12. Zugang zu dem Trichter, 13. Trichter, 14. Gehirnanhang, 15. dritte Hirnkammer, 15' vorderer, (oberer) Theil derselben, 16. Wasserleitung des Sylvius, 16' Zugang zur Wasserleitung des Sylvius, 17. vierte Hirnkammer, 18. Centralkanal des Rückenmarkes, 19. Markkugeln, 20. Durchschnitt des Rückenmarkes, 21. Lebensbaum.

Das obere Horn der Seitenkammer und durch dasselbe in den Hohlraum des mittleren Hirnlappens. (Fig. 144, I. 6. 145, 5.) Zwischen dem sich über die Sehhügel krümmenden Theile beider Schenkel bleibt oben (hinten) eine dreieckige, gestreifte, ebene Platte, welche durch die Balkenwulst in den Hirnbalken übergeht und die Harfe (*psalterium*) genannt wird. Mit dem Namen Saum (*fimbria* u. *saenia*) bezeichnet man eine dünnere Lage Marksubstanz am äusseren Rande der oberen Schenkel, welche sich durch eine seichte Rinne von der übrigen Masse derselben absetzt. (Fig. 144, I. 8.).

b. Die beiden unteren (vorderen) Schenkel des Gewölbes (*crura ventriculi anteriora* A.) sind kürzer und schmaler als die oberen und liegen zwischen den gestreiften Körpern. (Fig. 144, I. 7. 145, 6.) Das untere Ende schlägt sich am Balkenknies in den Hirnbalken um, unter (vor) den Sehhügeln gehen die vorderen Schenkel gekrümmt nach hinten und endigen in dem Markkugeln. Ueber dieser Verbindung führt eine Oeffnung — das Monro'sche Loch — hinter (unter) dem Gewölbe quer von einer Seitenkam-

mer zu der anderen. (Fig. 144, I. 11.). Im Niveau des **Monro'schen Lochs** findet sich an der hinteren Fläche der vorderen Schenkel graue Substanz, welche als grauer Hügel (*tuber cinereum h.*) bezeichnet wird. Beide vordere Schenkel werden durch ein querlaufendes Markbündel — unteres (vorderes) Markbändchen (*commissura cerebri anterior h.*) — verbunden, welches in der Tiefe sichtbar wird, wenn man das Gewölbe am **Monro'schen Loche** durchschneidet.

3. Die gestreiften Körper (*corpora striata*) — Streifenhügel — sind zwei längliche abgerundete birnförmige Erhabenheiten, von denen jede im unteren (vorderen) äusseren Theile der Seitenkammern schräg von oben (hinten) und aussen nach unten (vorn) und innen liegt. Jeder gestreifte Körper wird durch das untere und durch das absteigende Horn begrenzt und durch das letztere von dem Sehhügel seiner Seite getrennt, ist unten und innen am breitesten und durch die vorderen Schenkel des Gewölbes von der anderen Seite geschieden, wird nach oben (hinten) schmaler und spitzt sich gegen das obere äussere Ende zu. Die gestreiften Körper sind an ihrer freien, der Seitenkammer zugewendeten Fläche mit einer dünnen Schicht weisser Substanz bedeckt, bestehen im Inneren zum grössten Theile aus grauer Substanz, welche abwechselnde Schichten von grauer und weisser Substanz abschliesst, wodurch der Längenschnitt durch die gestreiften Körper ein streifenartiges Ansehen erhält. (Fig. 144, I. 10. II. 1.).

4. Die Hörner oder Gänge (*cornua*) sind zwei gekrümmte Vertiefungen in jeder Seitenkammer. Man unterscheidet:

a. Das untere (vordere) Horn (*cornu anterius h.*) — mediale obere sagittale Furche (Franck) — umsäumt das untere (vordere) breite Ende des gestreiften Körper, reicht oben (hinten) bis an das **Monro'sche Loch** und geht unten (vorn) in die Höhle des Riechkolben über (Fig. 144, I. 12).

b. Das obere oder absteigende Horn (*cornu descendens h.*) — Querfurche (Franck) — ist länger als das vorige und fängt an dem **Monro'schen Loche** an, durch welches es mit dem absteigenden Horne der anderen Seite in Verbindung steht. Es geht zwischen dem gestreiften Körper und dem Sehhügel nach oben (hinten) und aussen, krümmt sich am äusseren Rande des Sehhügels nach hinten (unten) und endet blind an der Grundfläche des Gehirns in dem mittleren Gehirnlappen. (Fig. 144, I. 13).

5. Der Grenzstreif oder Hornstreif (*stria terminalis s. cornu terminalis s. taenia semicircularis h.*) ist ein schmaler Markstreifen, welcher zwischen dem gestreiften Körper und dem Sehhügel jeder Seite in dem absteigenden Horne der Seitenkammer liegt und wie das letztere gekrümmt ist. Es wird theilweise von dem seitlichen Adergeflechte bedeckt. (Fig. 144, I. 13'. II. 6.).

6. Die Adergeflechte der Seitenkammern, — seitlichen Adergeflechte — (*plexus choroidei laterales*) sind zwei längliche, platte rote Stränge und bestehen aus Blutgefässen, welche durch eine in den Querschnitt zwischen dem grossen und kleinen Gehirn eindringende Fortsetzung der Gefässhaut zusammengehalten werden und den Rand dieser Fortsetzung der Ge-

sshaut bilden. Jedes seitliche Adergeflecht fängt in dem absteigenden Horne der Seitenkammer schmal an, geht allmählig breiter werdend am Saume, den Kreuzstreifen zum grossen Theile bedeckend, nach unten (vorn) und innen und verbindet sich über dem Monro'schen Loche hinter dem Gewölbe mit dem anderen Seite, wodurch das mittlere Adergeflecht gebildet wird. Die Adergeflechte nehmen die Venen der den Boden der Seitenkammer bildenden Theile des Gehirns und der Sehhügel auf. (Fig. 144, I. 9).

Die Seitenkammern werden ebenso wie die übrigen Kammern des grossen Gehirns, wie die Verbindungscanäle zwischen den Kammern und wie der Centralcanal des Rückenmarks von einer mehr als gewöhnlich dichten Schicht der bindegewebigen Stützsubstanz des Gehirns und Rückenmarks (*neuroglia*) und von einem Epithel bekleidet, welches früher ganz allgemein als ein Flimmer-, gegenwärtig gewöhnlich als ein Plattenepithel bezeichnet wird. Die Auskleidung der Gehirnhöhlen — Ependym (*ependyma*) — steht mit der Gefässwand in keinem unmittelbaren Zusammenhange.

D. Wenn man die oberen Schenkel des Gewölbes abhebt, was am besten von oben (hinten) her geschieht, so legt man die **Sehhügel**, die **Vierhügel** und die **Zirbel** frei.

1 Die Sehhügel (*thalami optici*) — Sehnervenhügel (*thalami s. colliculi optici*) — sind zwei rundliche, hellgraue, zum grössten Theile aus weicher Substanz bestehende Erhabenheiten, welche über (hinten) den gestreiften Körpern liegen, von den letzteren durch das absteigende Horn und den Kreuzstreif getrennt, vorn und oben dahingegen durch die oberen Schenkel des Gewölbes und den Saum derselben vollständig bedeckt werden. Oben (hinten) grenzen die Sehhügel an die Vierhügel, in der Mittellinie stossen sie zusammen und schliessen die dritte Hirnkammer ein (F. 144, II. 2. 2., 145, 7). Auf der vorderen (oberen) Fläche findet sich in der Mittellinie eine Furche, welche das mittlere Adergeflecht aufnimmt und zusammen mit der hinteren (unteren) Fläche der oberen Schenkel des Gewölbes eine kleine Höhlung bildet die vordere (obere) Portion der dritten Hirnkammer — (Fig. 144, II. 3., 145, 15'). Auf dem oberen (hinteren) Ende geht von einem Sehhügel zu dem anderen ein endlicher Markstreifen — das obere (hintere) Querbändchen oder Markbündchen (*commissura cerebri posterior h.*) — welcher beide Sehhügel miteinander verbindet. Oben und aussen setzt sich die Wurzel der Sehnerven an den Sehhügeln in Form einer nach aussen stärker hervortretenden Aufwölbung — Kniehöcker, knieförmiger Körper (*corpus geniculatum*) — an, welche sich innen und oben bis zu dem unteren Paare der Vierhügel erstreckt (Fig. 144, II. 2).

2. Die Vierhügel oder die vierfache Erhabenheit (*eminentia quadrigemina*) — auch *eminentia bigemina* genannt — sind zwei untere (vordere) grössere und zwei obere (hintere) kleinere, abgerundete Erhabenheiten, welche an ihrer vorderen (oberen) freien Fläche mit einer dünnen Schicht weisser Substanz bedeckt sind, im Uebrigen jedoch zum grössten Theile aus weicher Substanz bestehen. Sie liegen über (hinten) den Sehhügeln, auf den

Schenkeln des grossen Gehirnes, unter (vor) dem kleinen Gehirne und verbunden sich mit den oben genannten Theilen. (Fig. 145, 10.). Die Vierhügel werden durch eine Längenfurche, unter (hinter) welcher die beiderseitigen Vierhügelpaare einen Kanal — die Sylvius'sche Wasserleitung — einschliessen und durch eine Querfurche in vier Erhabenheiten getrennt. Die unteren (vorderen) sind länger, stärker gewölbt — Hoden (*testes*) — (Fig. 144II, 7.) die oberen (hinteren) breiter, flacher und kürzer — Hinterbacken (*scapulae*) — (Fig. 144II, 8.). Eine sehr schwache angedeutete Erhabenheit zwischen dem Kniehöcker der Sehhügel, dem Schenkel des grossen Gehirnes und der linken resp. rechten Rande der Vierhügel wird als innerer Kniehöcker (*corpus geniculatum internum h.*) bezeichnet.\*)

3. Die Zirbel oder Zirbeldrüse (*glandula pinealis s. conarium*) ist ein röthlich graubrauner, kleiner, kegelförmiger, zum grössten Theile aus grauer Substanz bestehender Körper, welcher zwischen den Sehhügeln und Vierhügeln unmittelbar über der oberen Gehirnöffnung seine Lage hat. Die Zirbel verbindet sich an ihrem breiteren Ende durch zwei kleine Markscheiden mit den Sehhügeln, durch sehr dünne Züge von Markfasern mit dem obersten Querbändchen und wird von dem mittleren Adergeflechte bedeckt. (Fig. 144II, 5. 145, 9.).

4. Das mittlere Adergeflecht (*plexus choroideus medius*) wird durch gebildet, dass die beiden seitlichen Adergeflechte sich hinter (unter) dem Gewölbe über (hinter) dem Monro'schen Loche verbinden. Es geht in den Räume zwischen der hinteren Fläche des Gewölbes und der mittleren Fläche der Sehhügel, sodann über der Zirbel, an welcher es fest haftet, und in der Mitte der Vierhügel nach oben (hinten) und, nachdem es Venen des kleinen Gehirnes aufgenommen hat, in die grosse Gehirnvene (s. Seite 698.) über. (Fig. 145, 8.).

E. Die **dritte Hirnkammer** (*ventriculus tertius*) — mittlere Hirnkammer — ist eine längliche schmale spaltförmige Höhle in der Mittellinie des Gehirns zwischen den Sehhügeln, welche die Höhle vorn (oben) und von den Seiten einschliessen, während die hintere (untere) Fläche (der Boden) der Höhle durch die Schenkel des grossen Gehirns gebildet wird. Die dritte Hirnkammer reicht unten (vorn) bis zu der unteren (vorderen) Gehirnöffnung, oben (hinten) steht sie durch die Sylvius'sche Wasserleitung mit der vierten Hirnkammer in Verbindung. (Fig. 145. 15.)

a. Die untere (vordere) Gehirnöffnung oder der Zugang zu dem Trichter (*aditus ad infundibulum s. vulva*) ist ein Kanal, welcher zwischen

---

\*) Um die Sehhügel und Vierhügel im Zusammenhange mit dem kleinen Gehirne, dem Hirnknoten und dem verlängerten Marke betrachten zu können, trennt man die oberen (hinteren) Gehirnlappen mit Gewölbe, Scheidewand und Hirnbalken von den Sehhügeln ab und schneidet die gestreiften Körper unten (vorn) ab, nachdem man die unteren (vorderen) Schenkel des Gewölbes zwischen den letzteren herausgetrennt hat. Dadurch wird zugleich das Gewölbe und die Decke der Seitenkammern von hinten (unten) her frei gelegt.

den unteren Schenkeln des Gewölbes, über (hinter) dem unteren (vorderen) Querbändchen aus dem die beiden Seitenkammern verbindenden *Monro'schen* Loche zum Trichter führt und durch Vermittelung des *Monro'schen* Loches die Verbindung zwischen der dritten Hirnkammer und den beiden Seitenkammern des grossen Gehirns herstellt. (Fig. 145. 12.)

b. Die obere (hintere) Gehirnöffnung oder der Zugang zu der *Sylvius'schen* Wasserleitung (*aditus ad aquaeductum Sylvii s. anus*) ist ein rundes Loch, welches zwischen den Sehhügeln unter (vor) dem oberen (hinteren) Querbändchen liegt, zu der dritten Hirnkammer und zur Wasserleitung des *Sylvius* führt und von der Zirbel bedeckt wird. (Fig. 144. II. 4. 145. 16). Der Raum zwischen dem Gewölbe und der mittleren Furche der Sehhügel, welcher auch als vordere (obere) Abtheilung der dritten Hirnkammer bezeichnet wird, reicht oben (hinten) bis zu der oberen Gehirnöffnung und steht durch dieselbe mit der eigentlichen (hinteren unteren Abtheilung) dritten Hirnkammer in Verbindung. (Fig. 144. II. 3. 145. 15').

c. Die Wasserleitung des *Sylvius* (*aqueductus Sylvii*) ist ein langer Kanal, welcher aus dem oberen (hinteren) Ende der dritten Hirnkammer an der Mittellinie zwischen den beiden seitlichen Paaren der Vierhügel und an dieser Stelle hinten (unten) von dem Hirnknoten bedeckten Schenkeln des grossen Gehirns nach oben (hinten) führt und in der von dem kleinen Gehirn bedeckten vierten Hirnkammer endet. (Fig. 145. 16.)

## 2. Das kleine Gehirn.

Das kleine Gehirn (*cerebellum*) liegt über (hinter) und zum Theile unter (hinter) dem grossen Gehirn, von welchem es nicht bedeckt wird. Der grosse Querspalt, in welchen sich das Hirnzelt einsenkt, trennt das kleine Gehirn von dem grossen, dasselbe grenzt nach hinten (unten) und unten (hinten) an das verlängerte Mark und füllt die von der unteren (inneren) Fläche der Schuppe des Hinterhauptsbeines gebildete Grube vollständig aus. Das kleine Gehirn hat etwa die Grösse eines Apfels, eine rundliche unebene Gestalt, fühlt sich derber an als das grosse Gehirn und besteht aus drei Lappen, deren Furchen durch die Spinnwebenhaut zusammengehalten werden, welche alle Vertiefungen der Oberfläche überbrückt, während die Gefässhaut in die letzteren eindringt.

Die Furchen an der Oberfläche des kleinen Gehirns bilden an den Seitenlappen theils quer, theils schräg, an dem mittleren Lappen nur quer verlaufende Einschnitte von verschiedener Tiefe, so dass zwischen tieferen Furchen auch eine grössere oder geringere Anzahl seichtere findet, welche weniger tief in die Substanz eindringen. Die zwischen je zwei Furchen eingeschlossenen Windungen des kleinen Gehirns haben die Form senkrecht stehender Blätter, deren Umfang nach der Tiefe der Furchen sehr verschieden ist.

Man unterscheidet die beiden Seitenlappen (einen rechten und linken) und den mittleren Lappen des kleinen Gehirns.

Die Seitenlappen (*lobis haemisphaeria cerebelli*) werden durch eine

deutlich ausgeprägte Furche von dem mittleren Lappen getrennt und in drei unregelmässig, jedoch hauptsächlich in der Längenrichtung, verlaufende Einschnitte in kleinere seitlich neben einander liegende Läppchen getheilt (Fig. 143. C. C' 144. I. 14. 14'). Das am weitesten nach aussen liegende Läppchen jedes Seitenlappens, welches von der nach innen benachbarten Abtheilung nach dem Abtrennen der den Einschnitt überbrückenden Spinnwebhaut besonders ausgeprägt geschieden ist, bezeichnet man mit dem Namen Flocke (*flocculus h.*)

Der mittlere Lappen oder der Wurm des kleinen Gehirns (*vermis cerebelli*) liegt zwischen den beiden Seitenlappen und überragt die letzteren als eine fast kreisförmig gekrümmte Wulst. Dieselbe bildet jedoch keinen vollständig geschlossenen Ring, sondern die Enden der Wulst stossen an der hinteren (unteren) Fläche des kleinen Gehirns so zusammen, dass zwischen denselben eine schmale Spalte bleibt. Dieser Theil des Wurmes bedeckt die vierte Hirnkammer und die rautenförmige Grube des verlängerten Markes. Der Wurm, welcher durch tiefe Furchen in mehrere kleine Lappen zertheilt wird in den Oberwurm und Unterwurm eingetheilt, von denen ersterer schmaler ist und die obere, letzterer die untere Hälfte der kreisförmig gekrümmten Wulst darstellt. (Fig. 144. I. 15.).

Durchschneidet man das kleine Gehirn senkrecht in der Längenrichtung so findet man, dass dasselbe äusserlich aus grauer, im Inneren aus weisser Substanz besteht. Letztere, welche in den Seitenlappen reichlicher vorhanden ist als in dem mittleren Lappen, bildet einen Stamm, von welchem baumartige sich verzweigende Aeste nach allen Seiten in die graue Substanz übergehen. Diese baumartige Verzweigung, welche in dem Wurm am deutlichsten ausgeprägt ist, wird der Lebensbaum (*arbor vitae*) genannt. (Fig. 145. 21.).

Die Adergeflechte des kleinen Gehirns verhalten sich wie die des grossen Gehirns und bestehen aus einem mittleren und aus (zwei seitlich dem linken und rechten Adergeflechte. Das mittlere Adergeflecht ist das kleinste, liegt in der rautenförmigen Grube des verlängerten Markes und wird von dem Wurm bedeckt. Das linke und rechte Adergeflecht sind grösser als das mittlere und haben ihre Lage zwischen den Seitenlappen des kleinen Gehirns und dem verlängerten Marke. (Fig. 143. f. f.).

Die Schenkel des kleinen Gehirns (*crura cerebelli*) vermitteln die Verbindung des kleinen Gehirns mit den Vierhügeln, mit der Varolsbrücke und mit dem verlängerten Marke. Sie bilden drei Paare von mehr oder weniger starken Markbündeln, welche sich unter (hinter) jedem Seitenlappen des kleinen Gehirns zu einem starken Strange verbinden. (Fig. 144. II. 11.). Letzterer besteht ebenfalls aus weisser Substanz, enthält jedoch an der Stelle, wo die drei Schenkel der betreffenden Seite zusammenfliessen, auf dem Querschnitt eine nur undeutlich abgesetzte Lage grauer Substanz, welche als rautenförmiger oder gefranzter Körper (*corpus rhomboideum s. ciliare h.*) bezeichnet wird. Die drei Paare Schenkel sind folgende:

1. Die Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln (*crura*).



*belli ad eminentium quadrigeminam*) sind die schwächsten; sie entspringen an der rechten und linken Seite aus der Marksubstanz des Wurmes, gehen nach innen von den Schenkeln zu der Varolsbrücke nach unten (vorn) und gehen in das obere (hintere) Paar der Vierhügel über. (Fig. 144. II. 9.)

2. Die Schenkel des kleinen Gehirns zu der Varolsbrücke (*crura cerebelli ad pontem Varolii*) entspringen in der Marksubstanz des rechten resp. linken Seitenlappens, laufen aussen von den vorigen nach unten (hinten) und aussen und gehen in das rechte resp. linke Ende der Varolsbrücke über. (Fig. 144. II. 15.)

3. Die Schenkel des kleinen Gehirns zu dem verlängerten Marke (*crura cerebelli ad medullam oblongatam*) sind die stärksten; sie entspringen nach innen von den vorigen aus den Seitenlappen des kleinen Gehirns und gehen rechts und links an den Seitentheil des verlängerten Markes, welchem sie den Anfang der strangförmigen Körper bilden.

Die Hirnklappe oder das Marksegel (*valvula cerebelli s. velum mesencephalicum*) — untere (vordere) Hirnklappe, unteres (vorderes) Marksegel — ist ein sehr dünnes, aus quer verlaufenden Fasern bestehendes, mit grauer Substanz vermisches Markblättchen, welches äusserlich von der Gefässhaut, innen von dem Ependym überzogen ist. Die Hirnklappe liegt zwischen den Schenkeln des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, schliesst die vierte Hirnkammer nach unten (vorn) und geht unten (vorn) in das obere (hintere) Paar der Vierhügel, oben (hinten) in den Wurm über. (Figur 144. II. 12., 13. 10'.)

Die vierte Hirnkammer (*ventriculus quartus*) ist eine längliche Kammer, welche an beiden Seiten durch die Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln und zum verlängerten Marke begrenzt, unten (vorn) durch die untere Hirnklappe oben (hinten) durch die Gefässhaut verschlossen wird, welche den Spalt zwischen dem kleinen Gehirn und dem verlängerten Marke überdeckt — hintere (obere) Hirnklappe. Die Decke der vierten Hirnkammer wird durch den Wurm des kleinen Gehirns, der Boden durch die rautenförmige Platte (s. Seite 715) gebildet. Unten (vorn) steht die vierte Hirnkammer in Verbindung mit der dritten in Verbindung, hinten durch die Wasserleitung des Sylvius mit der dritten in Verbindung, hinten durch sie in den Centralcanal des Rückenmarks über. (Fig. 145. 17.)

### 3. Die Varolsbrücke.

Die Varolsbrücke (*pons Varolii*) — der Hirnknoten oder die ringförmige Erhabenheit (*nodus cerebri s. protuberantia annularis*) — ist eine an der Unterfläche des Gehirns in der Mittellinie vorspringende, querovale, an ihrer Unterfläche schwach gewölbte Wulst. Dieselbe liegt in einer entsprechenden tiefen Vertiefung des Grundfortsatzes vom Hinterhauptsbeine, grenzt unten (vorn) an die Schenkel des grossen Gehirns, oben (hinten) an das verlängerte Mark und wird von den ersteren und von dem letzteren durch je eine deutliche abgesetzte Querfurche getrennt. (Fig. 143. B. 145. C.). In der hinteren (hinten) Querfurche verläuft unmittelbar an dem Rande der Varolsbrücke von

dem äusseren Rande der pyramidenförmigen Erhabenheit jeder Seite bis zum rechten resp. linken Rande des verlängerten Markes der Quere nach ein platter Strang, welcher mit dem Namen der Vorbrücke (*monticulus*) bezeichnet wird. (Fig. 143. g.).

Die Varolsbrücke bedeckt von hinten (unten) her die Schenkel des grossen Gehirns, ist mit diesen innig und an jeder Seite durch einen Schenkel mit den entsprechenden Seitenlappen des kleinen Gehirns verbunden und besteht zu grössten Theile aus weisser Substanz. Die Fasern der letzteren verlaufen überwiegend der Querrichtung nach, werden jedoch von Längenfaserndurchkreuzt, welche von dem verlängerten Marke, namentlich von den pyramidenförmigen Erhabenheiten desselben in die Varolsbrücke einstrahlen; in den Zwischenräumen der Durchkreuzungen findet sich sparsam graue Substanz. In der Mittellinie der freien hinteren (unteren) Fläche verläuft eine Längsfurche zur Aufnahme der Grundarterie des Gehirns.

#### 4. Das verlängerte Mark.

Das verlängerte Mark (*medulla oblongata*) ist der vordere (obere) Theil innerhalb der Schädelhöhle auf dem Grundfortsatze des Hinterhauptsbeins liegende Theil des Rückenmarkes, in welches das verlängerte Mark am grossen Hinterhauptsloche ohne irgend welche deutlich abgesetzte Grenze übergeht (Fig. 143 D. 144 I. 16. 145 E.) Das von dem kleinen Gehirne zum grossen Theil bedeckte verlängerte Mark reicht vorn bis zur Varolsbrücke, ist an diesem Ende von oben nach unten zusammengedrückt, breiter und platter als in seinem weiteren Verlaufe nach hinten, am grossen Hinterhauptsloche erscheint es rundlicher und schmaler. Es besteht äusserlich aus weisser, innen aus grauer Substanz und ist in mehrere Stränge getheilt, welche hinten in die des Rückenmarkes, vorn in die Schenkel des grossen und kleinen Gehirns übergehen.

Eine Längsfurche an der unteren Fläche, in welcher die Grundarterie des Gehirns verläuft, deutet die Trennung des verlängerten Markes in zwei gleich grosse seitliche Hälften an. Jede dieser Hälften lässt, namentlich an der unteren Fläche, folgende drei kleine Erhabenheiten bemerken.

a. Die pyramidenförmigen Erhabenheiten (*eminentiae pyramidales*)—Pyramiden, Pyramidenkörper—sind zwei durch die Längsfurche getrennte dreieckige, keilförmige schwache Erhabenheiten, welche vorn die grösste Breite besitzen, sich nach hinten verschmälern und in die unteren Stränge des Rückenmarkes übergehen. Sie bestehen aus weisser Substanz, deren in der Längsrichtung verlaufende Fasern vielfach von einer Pyramide zur anderen hinüber die Mittellinie überkreuzen. Das vordere Ende bedeckt die Vorbrücke. (Fig. 143. h.)

---

\*) Das verlängerte Mark wird, da von demselben die Entwicklung des grossen und kleinen Gehirns ausgehen soll, auch als gemeinschaftlicher Hirnstamm (*caudex encephalicus communis*) bezeichnet.

b. Die olivenförmigen Erhabenheiten (*eminentiae olivares*)—Oliven, olivenförmige Körper—liegen nach aussen von den Pyramiden, von welchen sie durch eine sehr seichte Längenfurche getrennt werden. Sie sind weiter, jedoch weniger deutlich abgesetzt als die Pyramiden, länglich oval, rücken vorn an die Vorbrücke und gehen hinten in das Rückenmark über. Die Oliven bestehen äusserlich aus weisser Substanz, jede enthält im Inneren zwei graue Kerne -- obere und untere Olive — (*corpus destitutum olivariae*) und werden von nicht deutlich sich absetzenden Faserzügen — Hülsenstränge der Markbündel der Olive — umgeben. (Fig. 143 i.)

c. Die strangförmigen oder strickförmigen Körper (*corpora striformia*) liegen nach aussen von den olivenförmigen und von denselben durch eine sehr seichte Furche getrennt an den Seitenrändern des verlängerten Markes. Sie stehen vorn mit den Schenkeln des kleinen Gehirns in Verbindung und gehen hinten nach der Mittellinie convergirend in das Rückenmark über. (Fig. 143 k.)

Die obere Fläche des verlängerten Markes enthält eine längliche unregelmässig viereckige Vertiefung — die rautenförmige Grube (*sinus s. fossa rhomboidalis*) —, welche den Boden der vierten Hirnkammer darstellt und von dem Wurme des kleinen Gehirns bedeckt wird. (Fig. 144 II. 13.) Sie hat in der Mittellinie eine seichte Längenfurche, eine ebensolche verläuft hinter der rautenförmigen Grube auf der oberen Fläche des verlängerten Markes. Nachdem die strangförmigen Körper, welche die rautenförmige Grube seitlich begrenzen, nach vorn auseinander weichen, bildet das hintere Ende der Grube ein Dreieck — die Schreibfeder (*calamus scriptorius*) — aus dessen Spitze der enge Centralcanal des Rückenmarkes (Fig. 144. II. 14. 145. 18) entspringt.

### c. Das Rückenmark.

Das Rückenmark (*medulla spinalis*) hat seine Lage im Wirbelcanale, welchen es zusammen mit den Rückenmarkshäuten nicht vollständig ausfüllt und stellt einen rundlichen, etwas platt gedrückten, aussen aus weisser, im Inneren aus grauer Substanz bestehenden Strang dar, welcher am grossen Hinterhauptslöcher anfängt und im Kreuzbeincanale endet. An dem vorderen breiten Ende geht das Rückenmark ohne scharf abgesetzte Grenzen in das verlängerte Mark über; im Lendenwirbelcanale fängt das Rückenmark an sich zuspitzen; es endet schliesslich mit einer stumpfen Spitze, welche sich in hinteren Theile des Kreuzbeincanals als ein dünner solider Faden — Endfaden (*filum terminale*) — fortsetzt. Das kegelförmig sich zuspitzende Ende wird zusammen mit den dasselbe an jeder Seite begleitenden Nerven der Pferdeschweif (*cauda equina*) genannt. (Fig. 156. 2'.) Am unteren Ende des Halses und in der Lendengegend, wo die für die vorderen resp. hinteren Gliedmaassen bestimmten Nerven entspringen, erscheint das Rückenmark etwas dicker — Hals- und Lendenanschwellung — als an den übrigen Theilen seines Verlaufes.

Die obere und untere Fläche sind etwas gewölbt; in der Mitte jeder Fläche

verläuft eine Furche — die obere sehr seichte und die untere tiefere Längenfurche (*sulcus longitudinalis posterior et anterior h.*) — (Fig. 17 II. 1. 2.), durch welche die Theilung des Rückenmarks in zwei seitliche symmetrische Hälften angedeutet wird. Beide Hälften werden in der Tiefe der Längenfurchen durch querverlaufende Fasern — obere und untere Commissur — verbunden und bestehen aus je drei Strängen, zwei oberen und einem unteren, von denen sich der untere und der obere äussere Strang wieder in zwei Stränge theilen lässt, so dass sich im Ganzen fünf Paar Stränge nachzuweisen sind. Der untere Strang ist stärker als die beiden oberen und

Figur 146.

I. Rückenmark des Pferdes am Ursprunge des zweiten Halsnerven II. Durchschnitt des Rückenmarkes.

I.

I. A. harte Rückenmarkshaut, A' dieselbe aufgeschnitten und zurückgelegt, 1. obere Wurzel des zweiten Halsnerven der rechten Seite, 2. und 2' dieselben der linken Seite, zertheilt, 3. untere Wurzeln der rechten Seite, 4. untere Wurzeln der linken Seite, 5. und 5' Durchtritt der oberen und unteren Wurzeln durch die harte Rückenmarkshaut, 6. Knoten der oberen Wurzeln, 7. 7. Beinerv.

II.



II. obere, 2. untere Längenfurche, 3. weisse, 4. graue Substanz, 5. 5. obere, 6. 6. v. Hörner, 7. 7. obere, 8. 8. untere Wurzeln der Nerven, 9. Knoten der oberen Wurzeln Rückenmarksnerven, 10. Rückenmarksnerv aus der Vereinigung der oberen und unteren Wurzel entstanden.

ird durch die untere Längenfurche von dem gleichnamigen der anderen Seite getrennt, der obere innere Strang ist der dünnste, er verbindet sich in der Mittellinie mit dem entsprechenden der anderen Seite, der obere äussere liegt zwischen dem oberen inneren und dem unteren Strange. Zwischen dem oberen inneren und unteren, sowie zwischen dem oberen äusseren und dem oberen inneren Strange treten an sehr undeutlich markirten Linien — untere und obere Seitenfurche — die unteren und oberen Wurzeln der Rückenmarksnerven her-  
 (Fig. 146. II. 7. 7. 8. 8.)

Die graue Substanz bildet in der Mitte des Rückenmarkes einen Kern, welcher auf dem Querschnitte die Figur eines römischen H hat (Fig. 146 II. 4.) und aus zwei unteren kürzeren, etwas breiteren, (Fig. 146. II. 6. 6.) und aus zwei oberen längeren schmälern Hörnern (Fig. 146. II. 7. 7.) besteht, welche durch einen der Quere nach verlaufenden Strang von grauer Substanz — graue Commissur — mit einander verbunden sind. In der Mitte des Rückenmarkes verläuft als unmittelbare Fortsetzung der rautenförmigen Grube des verlängerten Markes ein sehr enger Kanal — Centralkanal des Rückenmarkes. (Fig. 145. 18.)

**Gefässe.** Die Arterien des Gehirns stammen von der Hinterhaupts- und inneren Kopf-arterie, mittelbar auch von der Halswirbelarterie, während das Rückenmark durch zahlreiche Äste der Halswirbel-Zwischenrippen-, Lenden- und Seiten-Kreuzbeinarterien mit Blut versorgt wird. Die Venen münden in die Blutleiter. Die Lymphgefässe des Gehirns bilden Hölräume, welche die Arterien umgeben.

**Verrichtungen des Gehirns und Rückenmarkes.** Die Halbkugeln des grossen Gehirns sind das Organ der Seelenthätigkeit, in denselben kommen die von den centripetal eintretenden Nerven empfangenen Eindrücke zum Bewusstsein und von denselben aus macht der Wille seinen Einfluss auf die Bewegungen geltend. Es ist daher vielfach behauptet worden, dass die psychische Entwicklung einer bestimmten Thierart in einem geraden Verhältnisse stehe zu dem relativen Gewichte des Gehirns, d. h. es sollen die psychischen Fähigkeiten bei einer bestimmten Thierart um so höher entwickelt sein, je grösser das Gewicht des Gehirns im Verhältniss zum Körpergewichte ist. Allein diese Behauptung geht von unrichtigen Voraussetzungen aus; das relative Gewicht des Gehirns ist bei derselben Thierart sehr verschieden je nach dem Alter, je nach der Grösse, je nach der fetten oder mageren Leibesbeschaffenheit der betreffenden Individuen und stellt sich bei Hausthierarten, welche unbestritten psychisch höher entwickelt sind, geringer heraus, als bei anderen Arten, welche auf einer niedrigeren Stufe der psychischen Entwicklung stehen.

Nach den sehr ausführlichen Tabellen von Colin beträgt das Gewicht des Gehirns das Verhältniss des Gehirngewichts zum Körpergewichte bei unseren Hausthieren:

Pferd	.	.	(45 Untersuchungen)	518 — 767 Grms.	1 : 379 — 1 : 801.
Esel	.	.	( 4	334 — 392	1 : 247 — 1 : 454.
Rind	.	.	( 3	490 — 530	1 : 506 — 1 : 773.
Schaf	.	.	( 5	109 — 143	1 : 200 — 1 : 408.
Ziege	.	.	( 1	124 —	1 : 302 —
Schwein	.	.	( 7	98 — 162	1 : 288 — 1 : 972.
Hund	.	.	(40	54 : 125	1 : 37 — 1 : 358.
Katze	.	.	(14	21 : 35	1 : 22 — 1 : 185.
Kaninchen	.	.	( 7	8 : 14	1 : 113 — 1 : 445.

Das grosse Gehirn übt seinen Einfluss auf die Empfindungen und Bewegungen über Kreuz, d. h. auf die entgegengesetzte Körperseite aus. Nach Reizungen der Halbkugel des grossen Gehirns treten weder Schmerzen, noch heftige Muskelzusammenziehungen ein. In Betreff der Verrichtungen der einzelnen Theile des grossen Gehirns muss auf die Physiologie verwiesen werden. Der Gehirnanhang wird zu den Blutdrüsen oder Blutgefässdrüsen gerechnet.

Das kleine Gehirn ist das Organ für die Coordination der Bewegung, d. h. es verbindet zahlreiche Einzelbewegungen, von denen jede auch gesondert erfolgen könnte, zu einer zweckentsprechenden Gesamtwirkung.

Die Varolsbrücke wird als ein mannigfach wirkendes Leitungs- und Coordinationsorgan angesehen; das verlängerte Mark vermittelt zahlreiche Reflexvorgänge und die Verbindung zwischen Gehirn und Rückenmark. In dem verlängerten Marke liegen die Centralorgane für die Regulirung der Athmungs- und Herzbewegungen, für die Coordination der Schling- und Kaubewegungen. Das vasomotorische Centrum soll seine Lage in dem verlängerten Mark oder der Varolsbrücke haben.

Das Rückenmark ist ein Leitungs- und ein Centralorgan. Als ersteres bedingt es, dass die von centripetal leitenden Rückenmarks-Nerven empfangenen Eindrücke zum Bewusstsein gelangen, und dass der Wille seinen Einfluss auf die centrifugalen Rückenmarksnerven ausüben kann. Reizungen der oberen Stränge des Rückenmarkes rufen heftige Schmerzen, Reizungen der unteren Stränge heftige Muskelzusammenziehungen hervor. Das Rückenmark übt seinen Einfluss auf die Nerven derselben Seite aus. Als Centralorgan vermittelt das Rückenmark zahlreiche Reflexvorgänge; es kann die Erregung centripetal leitender Nervenfasern auf centrifugal leitende übertragen werden, so lange es durch ein unversehrtes Stück Rückenmark in Verbindung stehen.

### Centralorgane des Nervensystems bei den übrigen Hausthieren.

Die Abweichungen in den Centralorganen des Nervensystems bei den übrigen Hausthieren sind im Allgemeinen so unbedeutend, dass sie, wie folgt, zusammengefasst werden können.

Bei den Wiederkäuern und dem Schweine tritt der verhältnissmässig starke Sichelfortsatz der harten Hirnhaut nicht so tief zwischen die Halbkugeln des grossen Gehirns wie bei dem Pferde. Das knöcherne Hirnzelt fehlt, das häutige ist sehr stark. Die harte Hirnhaut geht bei den Wiederkäuern brückenartig über die Grube des Keilbeines und den Gehirnanhang hinweg und umschliesst den Trichter, so dass der Gehirnanhang ausserhalb der harten Hirnhaut liegt.

An der inneren Hirnhaut (Spinnweben- und Gefässhaut) finden sich bei den Wiederkäuern an vielen Stellen, namentlich an der vorderen (oberen) Fläche des grossen Gehirns, am kleinen Gehirn und an den Schenkeln des grossen Gehirns Pigment-Einlagerungen, durch welche die innere Hirnhaut mehr oder weniger rüßig-fleckig erscheint. Aehnliche schwarze Flecke findet sich bei dem Schafe in der Lendengegend (F. Müller).

Bei den Wiederkäuern und bei dem Schweine hat die Längenspalte des grossen Gehirns eine nur geringe Tiefe, so dass beide Halbkugeln innig zusammenhängen. Die Vierhügel, namentlich das untere Paar, die Ammonshörner und die Zirbel sind verhältnissmässig stärker, die Varolsbrücke ist dahingegen schwächer entwickelt, die Gehirnwindungen sind einfacher und weniger zahlreich als bei dem Pferde.



Bei den Fleischfressern sind die Halbkugeln des grossen Gehirns verhältnissmässig lang, das Markkugelchen ist doppelt, das obere Paar der Vierfüssler grösser als das untere.

## B. Die Gehirnnerven.

Die Gehirnnerven (*nervi cerebrales s. encephali*) treten paarig aus dem Gehirne hervor und werden mit besonderen Namen oder der Reihenfolge nach mit Zahlen als erstes, zweites Paar u. s. w. bezeichnet, wobei man von vorn zu zählen anfängt. Man rechnet gewöhnlich zwölf Paare Gehirnnerven, obgleich das elfte Paar eigentlich zu den Rückenmarksnerven gehört, dasselbe von dem Rückenmarke entspringt, im Wirbelcanale nach oben in die Schädelhöhle läuft und zusammen mit dem neunten und zehnten Gehirnnervenpaare aus der letzteren tritt.

### I. Der Riechnerv.

Der Riechnerv (*nervus olfactorius*) oder der erste Nerv (Fig. 143. 1.) entspringt mit einer äusseren, mittleren und inneren Wurzel an der Grundfläche des grossen Gehirnes und ist lediglich Sinnesnerv für das Geruchsorgan. Von den drei Wurzeln ist die äussere die stärkste und längste, sie fängt an am oberen (hinteren) Ende des oberen, (hinteren) Lappens der Halbkugel des grossen Gehirnes an, geht in einem Bogen aussen neben dem mittleren Gehirnlappen nach unten (vorn) und besteht von letzterem an aussen aus weisser, innen aus grauer Substanz. (Fig. 143. 1'). Die mittlere (kleinste) Wurzel entspringt unter (vor) dem mittleren Gehirnlappen, wird von dem Riechkolben vollständig verdeckt und verbindet sich mit der äusseren Wurzel. Die innere Wurzel ist länger als die mittlere und entspringt von dem oberen (hinteren) Ende des unteren (vorderen) Lappens. (Fig. 143. 1'')

Durch die Verbindung der drei Wurzeln entsteht der Riechkolben (*bulbus nervi olfactorii*)—Riechnervenkolben—, welcher in einer Furche an dem unteren (vorderen) Ende der Grundfläche der Halbkugel des grossen Gehirns und in der Siebbeingrube liegt. (Fig. 143. 1''). Er besteht zum grössten Theile aus weisser, zum geringen Theile aus grauer Masse und enthält eine Höhle, welche durch das untere (vordere) Horn mit der Seitenkammer des grossen Gehirns in Verbindung steht.

Von dem Kolben entspringen viele dünne Nerven, welche die Hirnhäute durchbohren und durch die Löcher der Siebbeinplatte in das Siebbeinlabyrinth und in die Nasenhöhle gelangen. Sie verbreiten sich in der Schleimhaut des Siebbeinlabyrinthes, indem sie zwischen derselben und den gewundenen Knochenlamellen verlaufen und mit einigen längeren Fäden in der Schleimhaut der vorderen (oberen) Nasenmuschel und der Nasenscheidewand.\*) Von den 9

\*) Um diese Nerven, den Siebbeinnerven und den inneren Ast des Gaumen - Nasennerven zur Anschauung zu bringen, muss die knorpelige Scheidewand von der Schleimhaut einer Nasenhöhle so getrennt werden, dass die Schleimhaut unverletzt bleibt.



Figur 147.  
Augennerven des Pferdes schematisch.

III. gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv. 1. oberer Ast, 2. unterer Ast, 2' Faden zum inneren und unteren geraden Muskel, 3. Zweig für den kleinen schiefen Muskel, 4. Augenhöhlenknoten IV. Rollmuskelnerv. V. 1. Augenast des dreigetheilten Nerven, 2. Innenast, 6. Stirnnerv, 7. Nasennerv, 8. Siebbeinnerv, 9. unterer Rollnerv, 10. langer Ast des Augenhöhlennerven, 11. Blendungsnerv, V 2. Oberkieferast des dreigetheilten Nerven, 12. Keilbein-Gaumenbeinnerv, 13. Keilbein-Gaumengeflecht, VI äusserer Augenmuskelnerv, a. grosser schiefer Muskel, b. kleiner schiefer Muskel, c. c' äusserer gerader Muskel.

Die Augenhöhle, wo er sich in den oberen und unteren Ast spaltet. Am Austritte aus der Schädelhöhle ist er in eine besondere, und zusammen mit dem ersten Aste des fünften und mit dem sechsten Nerven in eine gemeinschaftliche Scheide der harten Hirnhaut eingeschlossen. (Fig. 147 III.)

Der obere Ast ist kurz und verbreitet sich sogleich mit mehreren Zweigen in dem oberen geraden und im Grundmuskel des Augapfels und in dem oberen Heber des oberen Augenlides. (Fig. 147 1.)

Der untere stärkere und sehr viel längere Ast läuft aussen über dem Nerven nach vorn und giebt ab: einen kurzen Faden an den Augenhöhlenknoten (s. Augenast des fünften Nerven). Der Knoten liegt mitunter so nahe an dem Nerven, dass die kurze Wurzel ganz undeutlich wird; ferner kurze Zweige zum inneren geraden Muskel und einen starken Zweig an den kleinen schiefen Muskel; letzterer läuft an dem unteren geraden Muskel nach vorn.

#### 4. Der Rollmuskelnerv.

Der Rollmuskelnerv (*nervus trochlearis s. patheticus*) oder der vierte Nervenast ist der kleinste Hirnnerv und lediglich motorischer Nerv für den grossen inneren Muskel des Augapfels. Er entspringt mit seinen Wurzeln von grauer Substanz am Boden der vierten Hirnkammer und tritt als ein dünner Nervenast unmittelbar an der oberen (hinteren) Erhabenheit der Vierhügel und der Klappe aus den Schenkeln des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln hervor. (Fig. 143, 4., 144. II, 10).

Der Nerv krümmt sich um diesen Schenkel des kleinen Gehirns nach aussen, tritt durch das Hirnzelt, läuft von der äusseren Seite des fünften Nerven in einer schmalen Furche des Keilbeins nach unten (vorn) und gelangt durch ein besonderes kleines Loch oder durch die Augenhöhlenspalte in die Augenhöhle. An der oberen Wand der letzteren läuft er nach vorn, dringt in den hinteren Theil des grossen schiefen Muskels ein und verbreitet sich in dem letzteren. (Fig. 147. IV.)

### 5. Der dreigetheilte Nerv.

Der dreigetheilte (dreilästige) Nerv (*nervus trigeminus*) oder der fünfte Nerv ist der stärkste Gehirnnerv und entspringt mit einer stärkeren (sensibelen) und mit einer schwächeren (motorischen) Wurzel in der Tiefe des Hirnknotens. Die Fasern der sensibelen Wurzel lassen sich theils bis zu strickförmigen und olivenförmigen Körpern des verlängerten Markes verfolgen, theils enden sie an der grauen Substanz im Innern des Hirnknotens; sie stehen mit den Ursprungsfasern des 7., 8., 9., 10., und 12. Gehirnnerven in Verbindung. Die sensible Wurzel tritt an dem Schenkel des kleinen Gehirns aus dem Hirnknoten aus dem Seitentheile des Hirnknotens hervor und bildet am äusseren inneren Rande des Felsentheils eine starke Auftreibung — Gasserscher oder halbmondförmiger Knoten (*ganglion Gasseri s. semilunare*) — welche zwischen den Nervenfasern graue Substanz enthält und ein ganglionäres Ansehen besitzt. Der Gassersche Knoten verbindet sich durch Fäden mit dem Kopfpulsadengeflecht und durch dieses mit dem sympathischen Nerven und sendet sehr dünne Fäden an die harte Hirnhaut. Aus den Ganglienzellen, welche der Knoten einschliesst, entspringen Fäden, welche die sensible Wurzel verstärken.

Die motorische Wurzel tritt nach innen von der sensibelen aus dem Hirnknoten und lässt sich bis zu der grauen Substanz am Boden der vierten Hirnkammer verfolgen. Sie kreuzt den Gasser'schen Knoten an dessen innerer Seite, sendet an denselben einige Fäden und verbindet sich unter dem Namen des motorischen Astes mit der sensibelen Wurzel. (Fig. 143, 5. 144 II, 16.).

Der auf diese Weise entstandene Stamm des fünften Nerven ist zwischen den Platten der harten Hirnhaut eingeschlossen und theilt sich sofort in den Augenast, Oberkieferast und Unterkieferast; in den letzteren geht die motorische Wurzel über, wodurch derselbe zu einem gemischten Nerven wird, während Augenast und Oberkieferast zu den Empfindungsnerven gehören.

#### A. Der Augenast.

Der Augenast (*ramus ophthalmicus*) oder der erste Ast des fünften Nerven ist der schwächste unter den drei Aesten und anfangs innig mit dem Oberkieferaste verbunden, von welchem er sich erst in der Mitte der Keilbeinrinne trennt. Er läuft zwischen den Platten der harten Hirnhaut, welche die fächerigen Blutleiter einschliessen, nach unten (vorn), tritt zusammen mit dem

Figur 148.

Augenast und Oberkieferast des dreigetheilten Nerven vom Pferde.

1  
2  
3  
4

Augenast des 5. Nerven, 2. Thrännennerv, 3. Stirnnerv, 4. Nasennerv, 5. Siebbeinnerv, 6. oberer Rollnerv, 7. Oberkieferast des 5. Nerven, 8. Unteraugenlidnerv, 9. Keilbein-Gaumennerv, 10. hinterer Nasennerv, 11. grosser Gaumennerv, (punctirte Linie Verlauf desselben im Gaumenkanale und am Gaumengewölbe), 12. kleiner Gaumennerv, 13. Vidischer (punctirt), 14. Unteraugenhöhlennerv, (punctirte Linie dessen Verlauf im Oberkieferast), 15. (punctirt) Zweige des vorderen Zahnerven, 16. Nerv des Nasenrückens, 17. oberer Nasennerv, 18. Nerven der Oberlippe.

und 6. Gehirnnerven durch die Augenhöhle in die Augenhöhle und zertheilt sich innerhalb der Augenhöhle in den Thrännennerv, Stirnnerv und Nasennerv. (Fig. 147 V, 1. 148. 1.).

1. Der Thrännennerv (*nervus lacrymalis*) besteht aus locker zusammenhängenden Fäden, geht an der oberen Wand der Augenhöhle zwischen der Augenhöhlenhaut einerseits, dem oberen geraden Muskel des Augapfels und dem inneren Heber des oberen Augenlides andererseits nach vorn, aussen und oben, giebt Zweige an das Blendungsgeflecht und spaltet sich in den inneren und äusseren Zweig. Der innere Zweig besteht aus mehreren Fäden, geht nach oben und vorn bis zur Thrändrüse, welche kleine Fäden erhält, dann durch die Drüse und tritt unter dem Augenbogen aus der Augenhöhle, um sich in der Bindehaut und in der äusseren Haut des oberen Augenlides zu verbreiten. Der äussere Zweig erhält einen Faden von dem Unteraugenlidnerv und giebt einen Faden an denselben ab, läuft mit den Fäden des inneren Zweiges nach oben und vorn, tritt über (hinter) dem Augenbogen aus der Augenhöhle, läuft am Jochbogen nach hinten und oben, verbindet sich mit Zweigen des 4. Schläfennerven, oberflächlichen Schläfennerven und Stirnnerven zu einem Geflecht und endet in der Haut am Scheitel und vor dem Ohre. (Fig. 147, 5. 148, 2. 150, 4').

2. Der Stirnnerv (*nervus frontalis*) ist breit, geht ungetheilt zuerst innerhalb, dann ausserhalb der Augenhöhlenhaut nach vorn, oben und aussen, tritt durch das Augenbrauenloch, verbindet sich mit Zweigen des Thränen- und

des Joch-Schläfenerven und endet in der Haut der Stirn und des oberen Auges. (Fig. 147, 6. 148, 3. 150, 4").

3. Der Nasennerv (*nervus nasalis s. naso-ciliaris*) — Nasen-Augen-  
nerv — ist stärker als der Thränennerv und mindestens ebenso stark wie der  
Stirnnerv, liegt tiefer als die beiden letzteren und am weitesten nach innen  
geht zwischen den Portionen des Grundmuskels an die innere Wand der Augenhöhle  
und theilt sich in den Siebbeinnerven und unteren Rollnerv (Fig. 147, 7. 148, 4.).

Schon in der Schädelhöhle giebt er den langen dünnen Blendungs-  
nerven (*nervus ciliaris*) ab. Von demselben entspringt die lange (sensible)  
Wurzel (Fig. 147, 10.) des Augenhöhlenknoten (*ganglion ophthalmicum s. ciliare*).  
Letzterer ist platt, kaum hirsekorngross und liegt an dem unteren Aste des  
gemeinschaftlichen Augenmuskelnerven, von welchem er eine kurze (motorische)  
Wurzel empfängt. (Fig. 147, 4.). Von dem Knoten entspringen sehr dünne Fäden,  
welche zusammen mit ähnlichen von dem ersten und zweiten Aste des fünften Nerven  
und von den Keilbein-Gaumenbeinnerven entspringenden das Blendungsgeflecht  
(*plexus ciliaris*) bilden. Von diesem Geflechte und von dem fortlaufenden  
Blendungsnerven, welcher sich in zwei, im weiteren Verlaufe sich wieder  
mehrfach theilende Zweige spaltet, werden die sehr dünnen Blendungs-  
nerven (*nervi ciliares*) abgegeben. Dieselben bilden in der Regel zusammen 5 bis 8  
feine etwas geschlängelte verlaufende Fädchen, welche die Ciliararterien und  
Venen begleiten, in der Nähe des Sehnerveneintrittes die undurchsichtige  
Hornhaut durchbohren und zwischen der letzteren und der Aderhaut bis zum  
Rande der Regenbogenhaut verlaufen (Fig. 145, 11.). An letzterem theilen  
sich die kleinen Nerven, die Zweige verbinden sich häufig mit den  
entsprechenden der benachbarten Ciliarnerven und es entsteht auf diese  
Weise ein Nervenkranz, aus welchem Fädchen an den Ciliarmuskel, für die  
Regenbogenhaut und durchsichtige Hornhaut abgegeben werden. Die  
Muskelfasern, welche die Pupille erweitern, erhalten ihre Nerven von den  
Fasern des sympathischen Nerven, welche dem Blendungsgeflechte  
beigemischt sind, die Muskelfasern, welche die Pupille verengen, hingegen  
von den im Blendungsgeflechte verlaufenden Fasern des gemeinschaftlichen  
Augenmuskelnerven.

a. Der Siebbeinnerv (*nervus ethmoidalis*) ist der fortlaufende Stamm  
des Nasennerven, macht, indem er die obere Nasen- und sodann die Sieb-  
arterie begleitet, eine Krümmung nach innen, tritt durch das Siebbein in die  
Schädelhöhle, läuft ausserhalb der harten Hirnhaut bis zum inneren Rande  
der Siebplatte und gelangt durch ein Loch der letzteren in die Nasenhöhle,  
er verzweigt sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand und der vorderen  
(oberen) Nasenmuschel, indem er an der rauhen, dem Knochen resp. Knochenge-  
zugewendeten Seite derselben herabläuft.\*) (Fig. 147, 8. 148, 5.).

b. Der untere Rollnerv (*nervus infratrochlearis*) läuft an der

\*) Siehe Anmerkung Seite 719.



Seite der Augenhöhle unter dem Rollknorpel nach vorn, tritt am inneren Augenwinkel aus der Augenhöhle und verzweigt sich in der äusseren Haut und in der Bindehaut des unteren Augenlides, sowie in der Thränencarunkel. In der Augenhöhle giebt er einen längeren, bisweilen aus dem Nasennerven entspringenden Zweig ab, welcher Fäden an die Harder'sche Drüse sendet und sich in den Thränenröhrchen und in dem Thränensack verbreitet. (Fig. 147, 9. 148, 5').

### B. Der Oberkieferast.

Der Oberkieferast (*ramus maxillaris superior*) oder der zweite Ast des fünften Nerven ist stärker als der Augen- und wenig schwächer als der Unterkieferast. Er liegt unter dem Augenaste, mit welchem er anfangs innig verbunden ist, tritt durch das Kinnbackenloch in die Keilbein-Gaumenbeinrinne, wo er immer, auch bei sonst mageren Thieren, mit Fett bedeckt ist und theilt sich in den Unteraugenlidnerven, Keilbein-Gaumenbeinnerven und Unteraugenhöhlennerven; der letztere ist der stärkste, der vordere der bei weitem schwächste Ast. (Fig. 147 V, 2. 148, 6.).

1. Der Unteraugenlidnerv (*nervus subcutaneus malac h.*) entspringt an der vorderen (oberen) Rande des Oberkieferastes, bevor letzterer in die Keilbein-Gaumenbeinrinne tritt, durchbohrt die Augenhöhlenhaut, giebt einen Faden an den äusseren Ast des Thränennerven und empfängt einen Faden von dem letzteren, läuft in zwei bis drei Fäden gespalten an der äusseren Seite der Augenhöhle innerhalb der Augenhöhlenhaut nach vorn und verbreitet sich in mehreren Zweigen in dem unteren Augenlide. (Fig. 148, 7.).

2. Der Keilbein-Gaumenbeinnerv (*nervus spheno-palatinus*) ist stärker als der vorige, entspringt aus dem hinteren (unteren) Rande des Oberkieferastes, liegt unmittelbar auf der äusseren Fläche des Flügelfortsatzes vom Keilbeine und des senkrechten Theiles vom Gaumenbeine, bildet nach kurzem Laufe eine geflechtartige Ausbreitung, an deren innerer Seite mehrere kleine Knoten — Keilbein-Gaumenbeinknoten — liegen und theilt sich bald in den hinteren Nasennerven, grossen und kleinen Gaumennerven. (Fig. 147, 12. 148, 8.).

a. Der hintere Nasennerv oder Nasen-Gaumennerv (*nervus nasalis posterior s. naso-palatinus*) ist der Lage nach der obere, an Stärke die mittlere von den drei Aesten, geht durch das Gaumen-Nasenloch, wo er mehrere, mitunter zwei oder drei kleine Knoten — Nasen-Gaumenknoten (*ganglion naso-palatinum*) — enthält, in die Nasenhöhle und theilt sich in den inneren und in den äusseren Ast. (Fig. 148, 9.).

aa Der innere Ast oder Nerv der Nasenscheidewand (*nervus septi narium*) läuft an der Schleimhaut der Nasenscheidewand, nahe dem Knochenscharbeine, zwischen der Schleimhaut, welche einige Zweige erhält und dem Knorpel nach unten (vorn), giebt den Nerven der Jacobson'schen Röhre ab, welcher sich mit zwei grauen Fäden vom Riechnerven in der Röhre verbreitet, und den Gaumenzweig ab. Letzterer läuft zwischen der Jacob-

son'schen Röhre und dem Gaumenfortsatze des Oberkieferbeines nach unten (vorn), tritt durch eine Spalte zwischen den Gaumenfortsätzen des Ober- und des Zwischenkieferbeines an den harten Gaumen und verbreitet sich in der Schleimhaut des letzteren bis zu dem Zahnfleische der Schneidezähne.

bb. Der äussere Ast giebt Zweige an die Schleimhaut des mittleren und hinteren (unteren) Nasenganges, tritt in die hintere (untere) Muschel, läuft in einem theils knöchernen, theils knorpeligen Kanal derselben eingeschlossen nach unten (vorn) und verbreitet sich mit 4 bis 5 Zweigen in der Schleimhaut des unteren (vorderen) Endes der hinteren Muschel.

b. Der grosse Gaumennerv (*nervus palatinus major s. pterygo-palatinus*) ist der stärkste, der Lage nach der mittlere Ast des Keilbein-Gaumenbeinnerven. Er giebt einige kleine Fäden ab, welche den Knochen durchbohren und sich in der Schleimhaut der Nasenhöhle verbreiten, tritt durch den Gaumenkanal an die hintere (untere) Fläche des harten Gaumens und läuft an dieser nach unten (vorn) bis zu den Schneidezähnen herab. Auf diesem Wege bildet er ein grosses, mit den stärksten Aesten die Gaumenarterie umspinnendes Geflecht, dessen Zweige in der Schleimhaut des harten Gaumens enden; ausserdem giebt er Zweige an das Gaumensegel und einige Zweige, welche durch Löcher des Gaumenfortsatzes in die Nasenhöhle treten und sich in der Schleimhaut des hinteren (unteren) Nasenganges verbreiten. (Fig. 148, 10.).

c. Der kleine Gaumennerv (*nervus palatinus minor*) ist der untere und schwächste Ast des Keilbein-Gaumenbeinnerven, geht zwischen der Basis des Oberkieferbeines und dem Häkchen des Flügelbeines nach aussen und unten und verzweigt sich in der Schleimhaut des Gaumensegels. (Fig. 148, 11.).

Das Keilbein-Gaumenbeingeflecht und die Keilbein-Gaumenbeinknoten (*plexus spheno-palatinus et ganglia spheno-palatina*) liegen an der inneren Fläche des Keilbein-Gaumenbeinnerven zwischen diesem und dem Flügelfortsatze des Keilbeines resp. dem senkrechten Theile des Gaumenbeines. Die Fäden des Geflechtes entspringen aus den drei Aesten des Keilbein-Gaumenbeinnerven, aus dem Thränennerven und aus dem Stamme des Oberkieferastes; sie enthalten mehrere sehr kleine Knoten, einen oder einen grösseren (*ganglion Meckelii*) an der unteren Fläche des Stammes und senden Fäden an den Siebbeinnerven, an die Augenhöhlenhaut und an das Blendungsgeflecht. (Fig. 147, 13.).

Aus dem Keilbein-Gaumengeflechte und zwar aus der inneren Fläche desselben entspringt mit mehreren Bündeln der Flügelnerv, zurücklaufend oder Vidi'sche Nerv (*nervus pterygoideus s. recurrens s. Vidianus*), durch welchen Fasern aus dem Kopftheil des sympathischen Nerven, zu dem Keilbein-Gaumenbeingeflechte und durch dasselbe zum Blendungsgeflechte gelangen. Der Vidi'sche Nerv tritt in den engen Kanal zwischen dem Flügelbeine und dem Flügelfortsatze des Keilbeines, läuft in demselben nach oben bis zum Niveau des Flügelloches und giebt in dem Kanale zwei oder drei

ne Zweige an die Schleimhaut der Rachenhöhle ab. Nach dem Heraus-  
 treten aus dem Kanale läuft der Nerv zwischen dem Keilbeine und der Eu-  
 rischen Trompete nach oben und hinten bis zum gerissenen Loche und  
 bindet sich in der Verschlussmembran des letzteren durch einen oder zwei  
 Zweige — tiefer Felsenbeinnerv (*nervus petrosus profundus*) — mit  
 dem Kopftheil des grossen sympathischen Nerven. Der nach dieser Verbin-  
 dung fortlaufende Nerv — oberflächlicher Felsenbeinnerv (*nervus*  
*petrosus superficialis*) — dringt durch das Felsenbein in den Fallopischen  
 Canal und verbindet sich in demselben, nachdem er einen Faden zur Bildung  
 der Jacobson'schen Anastomose abgegeben hat, unter einem rechten Winkel  
 mit dem siebenten Nerven, welcher an der Verbindungsstelle — Knie des An-  
 gesichtsnerven — eine kleine Anschwellung besitzt. (Fig. 148, 12.).

3. Der Unteraugenhöhlennerv (*nervus infraorbitalis*) ist der fort-  
 laufende Oberkieferast des fünften Nerven (Fig. 148. 13.) und tritt durch den  
 Oberkiefercanal an das Gesicht. Aus demselben entspringen:

a. die hinteren Zahnnerven (*rami dentales posteriores*) sind einige  
 kleine Nerven, welche in der Keilbein Gaumenbeingrube von dem Stamme ab-  
 gehen, durch kleine Löcher in die Beule des Oberkieferbeins eindringen und  
 sich in den hinteren (oberen) Backenzähnen verbreiten.

b. der vordere Zahnnerv (*ramus dentalis anterior*) geht im Ober-  
 kiefercanal von dem Stamme ab, läuft in einem kleinen Kanale des Ober-  
 kiefer- und Zwischenkieferbeins nach unten und vorn, giebt mehrere Zweige  
 an jeden der vier unteren (vorderen) Backenzähne und je einen Zweig an den  
 ersten Backenzahn und an die drei Schneidezähne seiner Seite. (Fig. 148 13.).

Nach dem Hervortreten aus dem Unteraugenhöhlenloche (Fig. 150 11)  
 theilt sich der Nerv in den Nerven des Nasenrückens, in den unteren  
 Nasennerven und in den Nerven der Oberlippe.

c. Die Nerven des Nasenrückens oder die oberflächlichen Nasen-  
 nerven (*nervi nasales superficiales*) sind zwei oder drei nicht besonders  
 starke Zweige, welche den Heber der Oberlippe begleiten und sich in der  
 Haut des Nasenrückens und der Nasentrompete verbreiten. (Fig. 148 14.  
 ) 12.)

d. Der untere Nasennerv (*nervus nasalis inferior*) ist ein starker  
 Nerv, welcher zwischen dem freien Rande des Nasenfortsatzes vom Zwischen-  
 kieferbein und dem kurzen erweiternden Muskel in die Nasenhöhle eindringt,  
 giebt mehrere Zweige an die Schleimhaut derselben abgiebt, am Nasenloch in die  
 Oberlippe tritt und sich in der Haut der letzteren verbreitet. (Fig, 148 15.  
 ) 13.

e. Der Nerv der Oberlippe (*ramus labii superioris*) ist der stärkste  
 Ast des Unteraugenhöhlennerven, giebt einen starken Zweig an die Haut des  
 Nasenwinkels, verbindet sich durch mehrere Zweige mit dem Angesichtsnerven  
 und theilt sich in viele Aeste, welche die Lippenmuskeln durchdringen und  
 in der Haut der Oberlippe enden; zu jedem Tasthaare der Oberlippe geht ein  
 eigener Nervenfaden. Die Fäden dieses Astes kreuzen sich mit Fäden des

Angesichtsnerven, welche für die Lippenmuskeln bestimmt sind. (Fig. 16. 150 14.)

### C. Der Unterkiefer.

Der Unterkieferast (*ramus maxillaris inferior*) oder der dritte Ast des fünften Nerven ist der stärkste von den drei Hauptästen des letzten und bildet einen kurzen Stamm, welcher durch einen Ausschnitt des gerissenen Loches am oberen Rande des kleinen Keilbeinflügels aus der Schädelhöhle tritt und sich sofort in folgende Äste theilt: (Fig. 149. 1.)

1. Der Nerv des äusseren Kaumuskels (*nervus massetericus*) tritt als ein Nerv von mittlerer Stärke zwischen dem Kronen- und Gelenkfortsatz des Unterkiefers nach aussen, tritt in den äusseren Kaumuskel, in welchem er sich verzweigt, jedoch als in schräger Richtung fortlaufender Stamm noch eine längere Strecke verfolgt werden kann. (Fig. 149. 2. 150. 10. 10'.)

2. Die tiefen Schläfennerven (*nervi temporales profundi*) sind meistens zwei, selten drei bis vier Zweige (mitunter ein einzelner Zweig), welche von dem Nerven des äusseren Kaumuskels abgehen, nach oben und vorn laufen und sich im Schläfenmuskel verzweigen.

3. Der Nerv des inneren Kaumuskels oder Flügelnerve (*pterygoideus*) ist der schwächste unter den Zweigen des Unterkieferastes. Er läuft am Luftsacke nach unten (vorn) und verbreitet sich in beiden Portionen des inneren Kaumuskels. Er giebt den Nerven des Paukenfellspanners (*nervus tensoris tympani*) ab, welcher rückwärts läuft, neben der Eustachischen Röhre in die Paukenhöhle dringt und im Paukenfellspanner (Muskel des Hammers) endet. (Fig. 149, 3.)

An dem Ursprunge des Flügelnerven aus dem Unterkieferaste liegt eine platter, länglicher kleiner Knoten — Ohrknoten (*ganglion oticum* v. *Noldi*) —, über welchen der Nerv des Paukenfellspanners hinwegläuft. Der Knoten erhält mehrere geflechtartig sich verbindende Fäden von dem Unterkieferaste und sendet einige dünne Fäden in die Paukenhöhle, welche mit den Fäden des Paukenhöhlennerven zum sympathischen Nerven gehen und zur Bildung der Jacobson'schen Anastomose beitragen.

4. Der Wangennerv (*nervus buccinatorius*) — Backennerv — ist ein starker Nerv, welcher zwischen dem Ursprunge des inneren Kaumuskels und der Beule des Oberkieferbeins herabläuft. Am letzten Backenzahne tritt er zwischen die Muskeln und die Schleimhaut der Backen und läuft sodann am hinteren (unteren) Rande der oberen Backendrüsen nach unten. Er giebt einen Zweig an den inneren Kaumuskel, im weiteren Verlaufe zahlreiche Zweige an die Muskeln und an die Schleimhaut der Backe und Fäden an die Backendrüsen, verbindet sich gegen das untere (vordere) Ende durch einen Zweig mit dem Backennerven vom siebenten und spaltet sich in mehrere Zweige, welche sich in der Schleimhaut und in den Muskeln beider Lippen verbreiten. (Fig. 149, 4.)

5. Der oberflächliche Schläfennerv (*nervus temporalis superficialis*)

geht zwischen dem Luftsacke und der Ohrspeicheldrüse nach unten und tritt dann, indem er sich hinter (unter) dem Gelenkfortsatz des Unter-

Figur 149.

gelegene Kopfnerven des Pferdes von der linken Seite, der Unterkieferast ist bis zu den Kronen- und Gelenkfortsatz entfernt. Der äussere Kaumuskel und die Backen sind nach oben zurückgeschlagen.

1. Stamm des Unterkieferastes vom dreigetheilten Nerven, 2. Nerv des äusseren Kaumuskels (die tiefen Schläfenerven sind von den Fortsätzen des Unterkiefers verdeckt), 3. Nerv des inneren Kaumuskels, die punctirte Linie 3' deutet den Ursprungstheil desselben an, 4. Wangennerv, 5. oberflächlicher Schläfenerv (abgeschnitten), 6. unterer Zahnerv (abgeschnitten), 6' Kinnerv und Nerven der Unterlippe, 7. Nerv des breiten Zungenbeinmuskels, 8. Zungennerv, 8' oberflächlicher 8'' tiefer Ast des Zungennerven 8''' Zweige des Astes, 9. Paukensaite; punctirte Linie deren Verlauf nach innen vom unteren Zahnerven, 10. Stamm der Angesichtsnerve, 10' Verbindung derselben mit der Paukensaite, 11. Stamm des Zungen-Schlundkopfnerven, 12. Zweig, welcher nach der Theilung der Carotis läuft, 13. Schlundkopfast, 14. Zungenast des neunten Nerven, 14' Fäden, welche nach der papilla circumvallata laufen, 15. Stamm des Lungen-Magennerven, 16. Schlundkopfnerv, 17. oberer, 18. unterer Kehlkopfnerv, 19. Beinnerv, 20. dessen unterer, 21. dessen oberer, 22. Unterzungennerv, 23. dessen Verbreitung in den Zungenmuskeln, 24. Stamm des sympathischen Nerven, 25. oberer Halsknoten, 26. Theil des sympathischen Nerven, welcher die innere Kopfarterie umspinnt.

a. gemeinschaftliche Kopfarterie, b. innere Kopfarterie, c. äussere Kopfarterie (abgeschnitten), d. Hinterhauptsarterie (abgeschnitten), e. grosser Zungenbeinast (oberes Ende entfernt), f. äusserer Kaumuskel (zurückgeschlagen), g. innerer Kaumuskel, bei g' abgeschnitten, h. papilla circumvallata, i. Brustkinnbackenmuskel, k. zurückgeschlagene Backe.

kiefers um den oberen (hinteren) Rand des Unterkiefers umschlägt, an die Oberfläche. (Fig. 149, 51.) Bis dahin giebt er ab: kleine aufwärts laufende Zweige an die Ohrspeicheldrüse, den Niederzieher des Ohres, die Ohrmuschel, die Haut des äusseren Gehörganges und an das Paukenfell, ferner abwärts laufende kleine Zweige, welche zusammen mit zwei kleinen Aesten des Unterkieferastes und mit Zweigen vom Halshautnerven des siebenten Gehirnnerven das Ohrdrüsengeflecht (*plexus parotideus*) bilden. Letzteres geht in den

Figur 150.

Oberflächliche Nerven am Kopfe des Pferdes; von der linken Seite.

A. Stamm des Angesichtsnerven, 1 hinterer Ohrnerv, 2. innerer Ohrnerv, 3. Griffelnerv, 3' Schlinge desselben, 4. Jochschlaffennerv, 4' Verbindung desselben mit dem Thränennerve, 4'' Verbindung desselben mit dem Stirnnerven, 5. vorderer Ohrnerv, 6. Halshautnerv, 7. oberer Backennerv, 7' Verbindungen mit dem Unteraugenhöhlennerven, 8. unterer Backennerv, 8' Verbindungszweig zwischen beiden Backennerven, 9. oberflächlicher Schlafenerv, 9' Verlauf desselben unter dem Unterkiefer, 9' dessen oberer, 9''' dessen unterer Ast, 10. Nerv des äusseren Kaumuskels, (ein Stück des Muskels ist fortgeschnitten), 10' Ursprung des Nerven des äusseren Kaumuskels, Verlauf desselben unter der Jochbrücke, 11. Canalis augenhöhlennerv, 12. Nerv des Nasenrückens, 13. unterer Nasennerv, 14. Nerven der Oberlippe, 15. Kinnast des unteren Zahnervens, 15' Nerven der Unterlippe.

Z. grosser Zungenbeinast, G Z. Griffel-Zungenbeinmuskel, G K. Griffelkinnbackenmuskel, O. Ohrspeicheldrüse, M äusserer Kaumuskel, H. d. O. Heber der Oberlippe.

Ohrspeicheldrüse herab, sendet an diese und an den Niederzieher des Ohres Zweige und verbreitet sich bis in die Haut des Halses.

Der oberflächliche Schläfennerv theilt sich, sobald er den oberen (hinteren) End des äusseren Kaumuskels erreicht hat, in den oberen und in den unteren Ast. Der schwächere obere Ast läuft zwischen der Jochleiste und dem oberen Backenaste des siebenten Nerven nach unten (vorn) und verbreitet sich mit mehreren Zweigen in der Haut der Backe. Der stärkere untere Ast verbindet sich mit dem unteren Backenaste des siebenten, begleitet denselben und seine Theilungen, giebt am äusseren Kaumuskel dünne Zweige an den Gesichtshautmuskel und an die Haut und verbreitet sich in der Haut an der Backe und am Unterkiefer. (Fig. 150, 9. 9' 9".)

6. Der untere Zahnnerv (*nervus alveolaris maxillae inferioris s. mandibularis*) bildet an seinem Ursprunge aus dem Unterkieferaste des 5. Nerven mit dem Zungennerven einen gemeinschaftlichen sehr starken Stamm, welcher zuerst zwischen den beiden Portionen des inneren Kaumuskels, dann zwischen dem letzteren und dem Unterkieferaste herabläuft und sich weiter unten von dem Zungennerven trennt. Der untere Zahnnerv tritt durch das untere Kieferloch in den Canal des Unterkiefers und theilt sich in denselben in den Zahnast und in den Kinnast (Fig. 149, 6). Vor dem Eintritte in den Unterkiefercanal entspringt aus dem unteren Zahnnerven: der Nerv des rechten Zungenbeinmuskels (*nervus mylo-hyoideus*), ein langer dünner Nerv, welcher zum Theil in eine seichte Rinne der inneren Fläche des Unterkieferastes eingebettet, dann an der äusseren Fläche des breiten Zungenbeinmuskels herabläuft, zwischen dem Unterkiefer und dem unteren Bauche des reibbauchigen Muskels hervortritt und in der Haut des Kinnes endet. Er giebt Zweige an den breiten Zungenbeinmuskel (Fig. 149, 71.).

Der Zahnast (*ramus dentalis*) ist schwach, läuft den Kinnast begleitend unter (unter) den Backenzähnen herab, giebt an jede Wurzel der Backenzähne dünne Zweige und eben solche an das Zahnfleisch; letztere gehen zwischen den Knochentafeln und den Zähnen nach vorn (oben) und gelangen an das Zahnfleisch durch die kleinen Löcher am Zahnhöhlenrande des Unterkiefers. Im Kinnloche tritt der fortlaufende Zahnast in den engen Canal, welcher sich im Unterkiefercanale anschliesst, läuft in demselben Ast bis zur Mittellinie und giebt dünne Nervenfasern an den Hakenzahn und an die drei Schneidezähne seiner Seite.

Der Kinnast (*ramus mentalis*) ist der fortlaufende starke Stamm des unteren Zahnnerven, tritt durch das Kinnloch aus dem Unterkiefercanal und theilt sich in 7 bis 8 Zweige — Nerven der Unterlippe (*nervi labii inferioris*) —, welche sich in der Haut und Schleimhaut der Unterlippe verbreiten. (Fig. 149, 6' 150, 15. 15'.)

7. Der Zungennerv (*nervus lingualis*) verbindet sich an seiner Trennung von dem unteren Zahnnerven durch die Paukensaite mit dem siebenten Nerven, geht zwischen dem Unterkiefer und dem inneren Kaumuskel, dann an der inneren Fläche des breiten Zungenbeinmuskels herab und theilt sich, so-



bald er die Zunge erreicht hat, in den oberflächlichen und in den tiefen Ast. (Fig. 149, 8.) Er giebt einige Fäden an den inneren Kaumuskel.

Der oberflächliche Ast ist der schwächere, geht am Seitenrande der Zunge zwischen der Schleimhaut und dem Zungenbein-Zungenmuskel nach unten (vorn), giebt Zweige an die Maul- und Zungenschleimhaut und an den breiten Zungenbeinmuskel, tritt an die innere Fläche der Unterzungendrüse, wo er den Ausführungsgang der Unterkieferdrüse begleitet und verbreitet sich in der Schleimhaut, welche den Körper des Unterkiefers bekleidet, bis in der Gegend der Schneidezähne. An der Zungenwurzel geht ein Zweig des oberflächlichen Astes am Seitenrande der Zunge rückwärts und verbindet sich mit Zweigen vom Zungenaste des neunten Nerven. (Fig. 149. 8'.)

Der tiefe Ast schlägt sich um den unteren (hinteren) Rand des Zungenbein-Zungenmuskels um, tritt zwischen dem Grund- und Kinn-Zungenmuskel in die Tiefe, läuft an der äusseren Fläche des letzteren bis zum unteren Ende der Zunge und giebt viele Zweige ab, welche die Muskeln der Zunge (oder denselben Zweige zu geben) durchbohren und in den keulen- und kegelförmigen Papillen der Zunge enden. In der Gegend des Kinnwinkels geht ein Verbindungsast zu dem oberflächlichen Aste. Gegen das untere (vordere) Ende der Zunge verbinden sich Zweige des Zungennerven schlingenförmig mit Zweigen des Unterzungennerven. An den feinen Zweigen des Zungennerven finden sich kleine Ganglien (Fig. 149, 8'' 8'''). Er ist Empfindungs- und Tastnerv der Zunge, jedoch wahrscheinlich auch im Stande, Geschmacksempfindungen zu vermitteln.

## 6. Der äussere Augenmuskelnerv.

Der äussere Augenmuskelnerv, der Augen abziehende Nerv (*nervus abducens*) oder der sechste Nerv ist ein für die Augenmuskeln bestimmter Bewegungsnerv und entspringt in dem verlängerten Marke mit mehreren Wurzeln, welche sich bis nahe dem Boden der vierten Hirnkammer verfolgen lassen. Er tritt an dem hinteren Rande des Hirnknotens, nach aussen von den Pyramiden hervor und ist dünner als der dritte, jedoch stärker als der vierte Nerv. (Fig. 143, 6.) Er durchbohrt die harte Hirnhaut über der Grube des Keilbeins, ist mit dem dritten Nerven und mit dem ersten Ast des fünften Nerven in eine Scheide eingeschlossen und tritt durch die Augenhöhlenspalte aus der Schädel- in die Augenhöhle. Innerhalb der Blätter der harten Hirnhaut verbindet er sich durch einen oder durch zwei dünne Zweige mit den sympathischen Nerven.

In der Augenhöhle liegt der äussere Augenmuskelnerv unter dem dritten Nerven und unter dem ersten Aste des fünften Nerven; er geht von innen nach aussen und theilt sich in zwei Aeste, von denen sich der kürzere, in der Regel aus 2 oder 3 Fäden bestehende, in der oberen und äusseren Portion des Grundmuskels, der längere und stärkere Ast in dem äusseren geraden Muskel des Augapfels verzweigt. (Fig. 147. VI.).

## 7. Der Angesichtsnerv.

Der Angesichtsnerv (*nervus facialis*), der kleine sympathische Nerv oder der siebente Nerv ist der Hauptbewegungsnerv für die Muskeln des Ohres, der Augenlider, der Nase, Backen und Lippen. Er entspringt mit zwei Wurzeln, welche sich bis nahe dem Boden der vierten Hirnkammer verfolgen lassen. Die stärkere Wurzel tritt an dem Seitenrande der Vorbrücke, unmittelbar hinter dem fünften Nerven und dem Hirnknoten hervor und ist mit dem Hörnerven, welcher dicht hinter ihm liegt, durch Bindegewebe verbunden. Die zweite schwächere Wurzel tritt aus den strickförmigen Körpern hervor und verbindet sich sofort mit der stärkeren Wurzel. (Fig. 143, 71.)

Der Angesichtsnerv geht mit dem Hörnerven, von welchem er ein Verbindungsfädchen erhält, in den inneren Gehörgang, trennt sich in letzterem vom Hörnerven, läuft in dem Fallopi'schen Canal bis zu dem Griffel-Zitzenloch, bildet an der Krümmung des Canals das Knie des Angesichtsnerven und verbindet sich an dieser etwas angeschwollenen Stelle mit dem verlaufenden Zweige des Vidianischen Nerven, ausserdem kurz vor dem Austritte aus dem Fallopi'schen Canal mit dem unteren Ohrnerven des zehnten Gehirnnerven. (Fig. 149, 10.)

In dem Fallopi'schen Canale entspringen:

1. Ein kleiner Zweig für den Muskel des Steigbügels; derselbe geht vom Stamme an der Stelle ab, wo der letztere über den Muskel des Steigbügels hinwegläuft.

2. Die Paukensaite (*chorda tympani*) ist ein dünner Zweig, welcher nahe dem Knie von dem Stamme abgeht, zuerst in einem kleinen Canale des Zitzenfortsatzes nach hinten und oben läuft, dann zwischen dem Stiel des Hammer und dem langen Schenkel des Ambos in die Paukenhöhle tritt und die letztere durch die Glaser'sche Spalte verlässt. Die Paukensaite, in welcher hauptsächlich Fäden des Vidianischen Nerven verlaufen, wird nach dem Austritte aus der Paukenhöhle fester und breiter, läuft dicht am Luftsack, wo sie sich mit der inneren Kinnbackenarterie an deren innerer Seite kreuzt, abwärts und verbindet sich mit dem Zungenerven vom dritten Aste des fünften Gehirnnerven. (Fig. 149, 9.)

3. Der hintere Ohrnerv (*nervus auricularis posterior*) entspringt aus dem Stamme an der Stelle, wo derselbe durch das Griffel-Zitzenloch tritt, geht von der Ohrspeicheldrüse bedeckt über den Griffel- und Warzenfortsatz und über die Sehne des milzförmigen Muskels nach hinten und oben und verzweigt sich in den Auswärtsziehern und in dem langen Heber des Ohres. (Fig. 150, 1.)

Nach dem Heraustreten aus dem Griffel-Zitzenloche läuft der Angesichtsnerv von der Ohrspeicheldrüse bedeckt nach unten (vorn) bis zum oberen (hinten) Rande des Unterkiefers, wo er platter und breiter werdend auf die äussere Fläche des äusseren Kaumuskels tritt. (Fig. 150, A.)

Bis zu dieser Stelle entspringen:

4. Der innere Ohrnerv (*nervus auricularis internus*) entspringt gleich nach dem Austritte des Stammes durch das Griffel-Zitzenloch, geht zuerst in der Ohrdrüse, dann am langen Fortsatze der Ohrmuschel nach oben tritt durch ein Loch des Muschelknorpels an die innere Fläche des Ohres und verzweigt sich in der Haut der letzteren. (Fig. 150, 2.)

5. Der Griffelnerv (*nervus stylo-hyoideus*) ist dünner als die Ohrnerven, entspringt aus dem unteren Rande des Stammes und giebt unmittelbar an seinem Ursprunge einen Faden ab, welcher sich bald wieder mit dem unteren Rande des Stammes verbindet. (Fig. 150, 3'). Aus der so entstandenen Schlinge geht ein Zweig an das Schlundkopfflecht. Der Griffelnerv liegt an der inneren Fläche der Ohrspeicheldrüse abwärts und verzweigt sich in dem Griffelkinnbacken-, dem Griffel-Zungenbeinmuskel und im oberen Bauche des zweibäuchigen Muskels. (Fig. 150, 3.)

6. Der Joch-Schläfenerv (*nervus zygomatico-temporalis*) entspringt aus dem oberen (vorderen) Rande des Stammes, geht durch die Ohrspeicheldrüse und über den oberen (hinteren) Theil des Jochbogens nach vorn (oben). In der Ohrspeicheldrüse giebt er den gewöhnlich aus mehreren Fäden bestehenden vorderen Ohrnerven (*nervus auricularis anterior*), welcher sich theils in der Ohrspeicheldrüse, theils in dem Niederzieher und in den Einwärtsziehern des Ohres verzweigt. (Fig. 150, 5.). Der Joch-Schläfenerv tritt zwischen dem Schläfenmuskel und gemeinschaftlichen Muskel des Ohres an die Stirn, giebt Zweige an diese Muskeln, ausserdem einen Zweig ab, welcher am vorderen (oberen) Rande des Jochbogens nach unten (vorn) geht, um sich im Kreismuskel der Augenlider zu verzweigen, und verbindet sich mit dem äusseren Aste des Thränennerven. Er theilt sich hierauf geflechtartig in mehrere Zweige, von denen einige sich am Augenbrauenloch mit dem Stirnnerven vom Augenaste des fünften Nerven verbinden und endet im äusseren Heber des oberen Augenlides, im Kreismuskel der Augenlider und in der Haut. (Fig. 150, 4. 4' 4'').

7. Der Halshautnerv (*nervus subcutaneus colli*) entspringt, häufig mit zwei Fäden, gegenüber dem vorigen aus dem unteren (hinteren) Rande des Stammes; es ist ein dünner Nerv, welcher zuerst in der Ohrspeicheldrüse, dann oberflächlich in der für die innere Kinnbackenvene bestimmten Rinne zwischen der Drüse und dem Niederzieher des Ohres herabläuft. Er giebt Zweige an letzteren und verbindet sich mit dem an der Drosselvene herablaufenden Hautaste des zweiten Halsnerven. (Fig. 150. 6.).

8. Mehrere Zweige an die Ohrspeicheldrüse, welche sich mit Zweigen des Unterkieferastes und des oberflächlichen Schläfenerven vom fünften Nerven verbinden und das Ohrdrüsengeflecht bilden helfen.

9. Der Gesichtsnerv (*ramus facialis*) ist der platte fortlaufende Stamm des Angesichtsnerven; er besteht aus locker verbundenen Fäden, tritt hinter (unter) dem Gelenkfortsatze des Unterkiefers auf den äusseren Kinnmuskel, verbindet sich am oberen (hinteren) Rande des Unterkiefers mit dem

oberflächlichen Schläfenerven und theilt sich sogleich in den oberen und unteren Backennerven — Gänsefußgeflecht (*pes anserinus*) —.

a. Der obere (vordere) Backennerv (*nervus buccalis superior*, *r. zygomaticus h.*) geht hinter (unter) der Jochleiste nach unten (vorn), hält auf der Mitte des Kaumuskels häufig einen Verbindungsast von dem unteren Backennerven und spaltet sich an der Backe in einen oberen und unteren Zweig. Der obere verbindet sich mit Fäden des Unteraugenhöhlennerven und geht an die Muskeln der Oberlippe und Nase, der untere Zweig bildet mit dem unteren Backennerven eine Schlinge und sendet Zweige an die Muskeln der Backe und der Lippen. (Fig. 150, 7. 7' 8').

b. Der untere (hintere) Backennerv (*nervus buccalis inferior*, *r. buccalis h.*) läuft fast parallel mit dem oberen auf dem äusseren Kaumuskelnach nach unten (vorn) und wird von dem unteren Aste des oberflächlichen Schläfenerven, mit welchem er innig verbunden ist, begleitet. Er verbindet sich in der oben angegebenen Art mit dem oberen Backennerven und verzweigt sich in den Muskeln der Backe und der Unterlippe. Am Niederer der Unterlippe verbindet er sich auch mit Zweigen des Wangennerven. (Fig. 150, 8.).

## 8. Der Hörnerv.

Der Hörnerv (*nervus acusticus*) oder der achte Nerv ist der Sinnesnerv für das Gehörorgan und nächst dem Riechnerven der weichste Gehirnnerv. Er entspringt mit zwei Wurzeln, von denen die untere (äussere) sich in die Tiefe des strickförmigen Körpers, die obere bis zu dem Boden der vierten Hirnkammer verfolgen lässt. Letztere schlägt sich über dem strickförmigen Körper des verlängerten Markes nach aussen und unten, ist mit dem vierten und mit dem querlaufenden Schenkel des kleinen Gehirnes zum verlängerten Marke genau verbunden und vereinigt sich an der Seite des verlängerten Markes mit der unteren Wurzel. (Fig. 143, 8.).

Der Stamm des Hörnerven liegt dicht hinter dem des siebenten Nerven, tritt zusammen mit dem letzteren in den inneren Gehörgang; zwischen beiden Nerven findet sich ein kleines, plattes, weiches Knötchen, an welches einige dünne Fäden vom achten und ein Fädchen vom siebenten Nerven gehen. Aus dem Knötchen entspringt ein Nervenfaden, welcher durch das Felsenbein nach vorn läuft, sich mit einem Faden vom Gasser'schen Knoten des fünften Nerven verbindet und mit demselben in das Kopfpulsadergeflecht des sympathischen Nerven übergeht.

In der Tiefe des inneren Gehörganges trennt sich der Hörnerv von dem Gesichtsnerven und theilt sich in den schwächeren Nerven des Vorhofes und in den stärkeren Nerven der Schnecke.

a. Der Nerv des Vorhofes (*nervus vestibuli*) geht durch die kleinen Fenster des inneren Gehörganges in den Vorhof und verbreitet sich in der Haut des halb elliptischen Säckchens und der halbzirkelförmigen Kanäle, namentlich in den Ampullen der letzteren.

b. Der Nerv der Schnecke (*nervus cochleae*) dringt mit vielen Fäden in die Spindel der Schnecke. Durch die kleinen Löcher der Spindel treten feine Fäden des Nerven heraus, um sich auf dem Spiralblatte der Schnecke zu verbreiten.

### 9. Der Zungen-Schlundkopfnerv.

Der Zungen-Schlundkopfnerv (*nervus glosso-pharyngeus*) oder der neunte Nerv ist ein gemischter Nerv; sein Zungenast ist Sinnesnerv für den Geschmackssinn, der Schlundkopfast Bewegungsnerv für die Schlundkopfmuskeln. Er entspringt hinter dem 8. und vor dem 10. Nerven mit mehreren Fäden zwischen den olivenförmigen und strickförmigen Körpern an der unteren Fläche des verlängerten Markes, geht unmittelbar unter (vor) dem 10. und 11. Nerven nach aussen, durchbohrt mit einer besonderen Oeffnung die harte Hirnhaut und tritt dicht am unteren (inneren) Rande des Felsenbeines durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle. (Fig. 143, 9.).

Bei dem Durchgange durch die harte Hirnhaut bildet er ein kleines graues Knötchen — Müller'scher Knoten —, über welches ein Fädchen vom zehnten Nerven zum neunten hinwegläuft. An der Stelle, wo der Zungen-Schlundkopfnerv durch das gerissene Loch tritt, liegt ein grösserer ovaler Knoten — Felsenbeinknoten (*ganglion petrosum*) — Andersch'scher Knoten —, welcher sich durch dünne Fäden mit dem oberen Knoten des Lungen-Nerven verbindet.

Aus dem Felsenbeinknoten entspringt der Paukenhöhlennerv (*nervus tympanicus*), ein kleiner Nerv, welcher durch das den Felsentheil mit der Paukentheile verbindende fibrös-knorpelige Gewebe in die Paukenhöhle tritt und in derselben mit einem Faden vom Vidi'schen Nerven, mit einem Faden vom sympathischen Nerven und mit einem oder zwei Fäden vom Ohrknoten die Jacobson'sche Anastomose oder Schlinge bildet. Aus letzterer gehen zwei sehr dünne Fäden an das runde und eirunde Fenster.

Der Zungen-Schlundkopfnerv geht von dem Felsenbeinknoten in einem nach vorn (oben) offenen Bogen auf dem Luftsacke und am hinteren (unteren) Rande des grossen Zungenbeinastes nach unten und theilt sich in den Schlundkopfast und in den Zungenast. (Fig. 149, 11.).

Vor der Theilung entspringen aus dem Nerven:

a. dicht am Felsenbeinknoten oder aus dem letzteren ein dünner grauer Zweig, welcher sich mit einem Fädchen vom zehnten Nerven verbindet und mit dem oberen Knoten des grossen sympathischen Nerven übergeht;

b. ein ziemlich starker, längerer Zweig, welcher an dem Luftsacke herumläuft, Zweige an das Schlundkopfgewebe abgibt, von denen sich einer um die Hinterhauptsarterie herumschlingt, an den Theilungswinkel der Kopfarterie tritt und sich daselbst mit Zweigen vom Schlundkopfaste des zehnten Nerven zu einem Geflechte verbindet. In dem letzteren, welches seine Fäden an die Arterienhäute sendet, liegt der kleine Zwischen-Kopfpulsaderknoten (*ganglion intercaroticum Mayer*). (Fig. 149, 12.).

1. Der Schlundkopfast (*ramus pharyngeus*) besteht aus mehreren Aesten und ist schwächer als der Zungenast. Er giebt Zweige an den Gaumen-, Flügel-, oberen und unteren Zungenbein-Schlundkopfmuskel, an den Gaumensegelmuskel und Verbindungszweige an das Schlundkopfgewebe. (Fig. 149, 13.).

2. Der Zungenast (*ramus lingualis*) ist stärker, liegt hinter (unter) der Schlundkopfaste, giebt einen langen Zweig an den Seitentheil des Schlundkopfes und Gaumensegels und spaltet sich in dem Winkel zwischen dem grossen und kleinen Zungenbeinaste in zwei Zweige. Der obere Zweig geht an die Schleimhaut des Gaumensegels, der untere läuft nach unten und vorn und verzweigt sich in der Schleimhaut der Zungenwurzel, namentlich in den Papillen. Ein stärkerer Zweig läuft am Rande der Zunge nach vorn (unten) und verbindet sich mit einem Zweige vom Zungenast des fünften Nerven. (Fig. 149, 14. 14').

### 10. Der Lungen-Magennerv.

Der Lungen-Magennerv (*nervus pneumo-gastricus*), herumschweifender Nerv (*nervus vagus*) oder der zehnte Nerv ist ein gemischter Nerv, welcher an seinem Ursprunge sehr spärlich motorische Fasern enthält und erst reichlicher durch seine Verbindungen mit dem Beinerven empfängt. Er entspringt mit mehreren Bündeln, deren Fasern sich bis nahe dem Boden der vierten Hirnkammer verfolgen lassen, hinter (über) dem neunten Nerven und etwas nach aussen von demselben in der Furche zwischen den olivenförmigen Körpern an der unteren Fläche des verlängerten Markes. Die Bündel vereinigen sich zu einem rundlichen, mit dem unmittelbar hinter dem liegenden Beinerven durch Bindegewebe sich verbindenden Nerven, welcher gesondert von dem Zungen-Schlundkopf- und von dem Beinerven mit einem besonderen Loche die harte Hirnhaut durchbohrt und dicht am Felsenbein durch den oberen Theil des gerissenen Loches aus der Schädelhöhle tritt. (Fig. 143, 10.).

Innerhalb des gerissenen Loches selbst liegt an der äusseren Seite des Felsenbeins ein platter Knoten — oberer Knoten des Lungen-Magennerven (*ganglion supremum nervi vagi*), über dessen innere Fläche die Fasern des Nerven fortlaufen, ohne in den Knoten einzutreten. Aus dem Knoten gehen ein Fädchen an den Paukenhöhlennerven, mehrere Fädchen an den Felsenbeinknoten des neunten Nerven und ein Fädchen, welches sich mit einem anderen, vom neunten entspringenden verbindet, zum oberen Halsknoten des sympathischen Nerven. Ausserdem entspringt aus dem oberen Knoten des Lungen-Magennerven der untere Ohrnerv (*nervus auricularis inferior*); derselbe dringt durch einen engen Kanal des Felsenbeines in den Fallopi'schen Kanal, verbindet sich nahe dem Griffel-Zitzenloche durch Fäden mit dem siebenten Nerven und tritt mit demselben aus dem Griffel Zitzenloche. Er geht weiter (hinter) dem äusseren Gehörgange nach vorn (oben) und innen, giebt kleine Fäden an die Ohrmuskeln und dringt, bedeckt vom langen Dreher, durch



ein besonderes Loch des Muschelknorpels an die innere Haut des Ohres, in welcher er sich verzweigt.

Der Stamm des Lungen-Magennerven (Fig. 149, 15. 155, 3.) geht vom dem oberen Knoten nach unten bis zur Theilung der Kopfarterie, dann durch hinter der Kopfarterie und mit derselben durch lockeres Bindegewebe vertheilt, am Halse herab, tritt in die Brusthöhle, läuft durch dieselbe nach hinten um in Begleitung des Schlundes in die Bauchhöhle zu treten und daselbst zu enden. Man unterscheidet demgemäss an dem Lungen-Magennerven einen Halstheil, Brustheil und Bauchheil.

A. Der Halstheil des Lungen-Magennerven verbindet sich in seinem obersten Theile durch einige kurze Fäden mit dem neunten und etwas tiefer mit dem elften Nerven. Bis zu der Stelle, an welcher er die Theilung der Kopfarterie erreicht; entspringen aus dem Halstheile der Schlundkopfnerv und der obere Kehlkopfnerv, letzterer ist stärker als der erstere.

a. Der Schlundkopfnerv (*ramus pharyngeus*) läuft am Luftsaack über die innere Kopfarterie fort, giebt einen Faden an den Stamm des Lungen-Magennerven; einen zweiten an den Unterzungennerven und spaltet sich in einen oberen und unteren Ast. Der obere Ast verbreitet sich in den Muskeln und in der Schleimhaut des oberen und hinteren Theiles des Schlundkopfes, der untere Ast theilt sich in mehrere kleine Zweige, welche unter einander und mit Zweigen von dem oberen Kehlkopfnerven, Zungen-Schlundkopfnerven, grossen sympathischen Nerven, Beinerven, Unterzungennerven, ersten Halsnerven und mit einem Zweige vom Griffelnerven des sechsten Nerven verbinden und auf diese Weise das Schlundkopfggeflecht oder Rachengeflecht (*plexus pharyngeus*) bilden, dessen Zweige sich im Luftsaack, im Schlundkopfe und im oberen Theile des Schlundes verbreiten (Fig. 149, 16.).

b. Der obere Kehlkopfnerv (*ramus laryngeus superior*) entspringt etwas unter dem vorigen aus einer geflechtartigen Ausbreitung des Lungen-Magennerven, welche dem bei den übrigen Thieren vorhandenen zweiten Knoten des Lungen-Magennerven entspricht. Er giebt einen absteigenden Faden an den Stamm, einen zweiten für denselben und für den grossen sympathischen Nerven, erhält zwei Fäden von dem oberen Halsknoten des sympathischen Nerven, kreuzt die Kopfarterie an deren innerer Seite und sendet einen absteigenden Faden an das Schlundkopfggeflecht. Der Nerv läuft in einem Bogen über den Ring- und Schild-Schlundkopfmuskel nach unten und vorn, giebt kleine Zweige an den unteren Zungenbein-Schlundkopfmuskel, tritt durch das Loch am vorderen Winkel unter dem oberen Rande des Schildknorpels in den Kehlkopf und theilt sich dann sofort in mehrere, gewöhnlich in sechs Zweige, welche sich in der Schleimhaut des Kehlkopfes verbreiten, jedoch auch kleine Fäden an die Schild-Giesskannenmuskeln abgeben und verbindet sich durch feine Fäden mit Zweigen des unteren Kehlkopfnerven. Er ist Empfindungsnerv für die Schleimhaut des Kehlkopfes (Fig. 149, 17.).

Von der Theilungsstelle der Kopfarterie an ist der Halstheil des Lungen-



ennerven durch Bindegewebe mit dem grossen sympathischen Nerven, aber eine geringere Stärke besitzt, so verbunden, dass beide Nerven einen Stamm zu bilden scheinen. Er erhält in der unteren Hälfte des Halses einen ziemlich starken Faden von dem sympathischen Nerven, trennt sich am unteren Ende des Halses von dem letzteren, tritt rechterseits neben dem Stamme der Kopfarterie, linkerseits neben dem Schlunde in die Brusthöhle und geht in den Brusttheil über.

B. Der Brusttheil des Lungen-Magennerven läuft unter der Schlüsselarterie seiner Seite nach hinten, tritt hinter der vorderen Zwischenrippenarterie an die Seite, weiter hinten auf die obere Fläche der Luftröhre und theilt sich an der Theilung der letzteren in den unteren und oberen Ast. Von dem Brusttheile entspringen:

a. Der untere Kehlkopfnerv, Stimmnerv oder zurücklaufende Kehlkopfnerv (*nervus laryngeus inferior s. vocalis s. recurrens*). Der Nerv der rechten Seite schlägt sich um die vordere Zwischenrippenarterie, der der linken Seite, welcher erst an der Theilung der Luftröhre von dem Stamme abgeht, um den Bogen der Aorta um. An jeder Seite läuft der Nerv zwischen der Luftröhre und den aus der vorderen Aorta entspringenden Stämmen nach vorn und tritt an der unteren Fläche der Luftröhre aus der Brusthöhle. Nahe dieser Theilung giebt er mehrere Zweige an das untere Lungengeflecht und zwei starke Aeste an den unteren Halsknoten des sympathischen Nerven. Nach dem Austritten aus der Brusthöhle geht der untere Kehlkopfnerv vor der Kopfarterie an der Luftröhre bis zum Kehlkopf aufwärts; er giebt im unteren Theile des Halses drei ziemlich starke Aeste an den Stamm des sympathischen Nerven und ausserdem mehrere dünne Nerven ab, welche an der Luftröhre aufwärts gehen und zusammen mit entsprechenden Aesten der anderen Seite das Luftröhrengeflecht (*plexus trachealis*) bilden. Fäden desselben gehen an die Luftröhre und an den Schlund. Der untere Kehlkopfnerv tritt an dem äusseren Ende des hinteren Ring-Giesskannenmuskels an die innere Fläche des Schildknorpels und verbreitet sich mit seinen Zweigen in allen Muskeln des Kehlkopfes, welche sich an die Giesskannenknorpel befestigen. Sehr dünne Zweige finden sich (Fig. 149, 18. 155, 4.) mit ähnlichen des oberen Kehlkopfnerven.

b. Das untere Lungengeflecht (*plexus pulmonalis anterior h.*) liegt im vorderen Mittelfellraume an der unteren Fläche der Luftröhre über den grossen Gefässstämmen; es wird durch Fäden vom Lungen-Magen- und vom Kehlkopf zurücklaufenden und durch Fäden vom Stamme, vom unteren Halsknoten und von den drei ersten Brustknoten des sympathischen Nerven gebildet. Von dem Geflechte gehen Fäden an die grossen Gefässe, an die Luftröhre und den Schlund; andere treten an der Theilung der Luftröhre in die Lungen, in welchen die Bronchien begleiten. (Fig. 155, 9.)

c. Das Herzgeflecht (*plexus cardiacus*) wird durch zwei bis drei an der rechten Seite von dem unteren Lungengeflechte abgegebene Herznerven gebildet. Die Herznerven der rechten Seite durchbohren den Herzbeutel vorn und rechts,

die der linken Seite hinten und links. Sie theilen sich innerhalb des Herzbentels in einige Aeste, welche links zwischen den Arterienstämmen, rechts an den Vorkammern herablaufen. Diese Aeste spalten sich in viele dünne Nerven, welche zwischen der Muskelsubstanz und der serösen Haut des Herzens an den Vorkammern theils wagerecht, theils schräg, an den Kammern theils senkrecht, theils schräg herablaufen und sich in dem Herzmuskel verbreiten. (Fig. 155, 10.)

d. Kleine Zweige an die Luftröhre und an den Schlund (*rami tracheales et oesophagei*).

Von den beiden Aesten, in welche sich der Lungen-Magennerve an der Theilung der Luftröhre spaltet, giebt

e. der untere Ast (*ramus inferior*) — Fig. 155, 3' — sogleich Fäden ab, welche zusammen mit anderen vom Stamme, vom unteren Halsknoten, vom dritten, vierten und sechsten Brustknoten des sympathischen Nerven entspringenden das obere Lungengeflecht (*plexus pulmonalis posterior*) bilden (Fig. 155, 11.). Dasselbe liegt an der oberen Fläche der Luftröhrentheilung und entsendet viele Zweige, welche sich in der Substanz der Lunge verbreiten, indem sie die Bronchien begleiten. Der fortlaufende untere Ast — Magenast des unteren Astes — verbindet sich hinter der Luftröhrentheilung mit dem gleichnamigen der anderen Seite, läuft zwischen den Blättern des hinteren Mittelfelles unter dem Schlunde nach hinten und giebt aufsteigende Zweige ab, welche sich mit absteigenden des oberen Astes verbinden und auf diese Weise das Schlundgeflecht (*plexus oesophagicus*) bilden (Fig. 155, 12.). Von letzterem erhält der Schlund Nerven. Am Zwerchfelle geht von dem oberen Aste ein starker Zweig ab, welcher sich mit dem unteren an der Stelle verbindet, wo derselbe durch den Schlundschlitz in die Bauchhöhle tritt.

f. Der obere Ast (*ramus superior*) geht über dem Schlunde zwischen den Blättern des hinteren Mittelfelles nach hinten und verbindet sich in dem Niveau des 12. oder 13. Rückenwirbels mit dem gleichnamigen der anderen Seite in der Art, dass Fäden schlingenförmig von dem Nerven der einen Seite zum der anderen Seite herübergehen (Fig. 155, 3'). Er geht die oben erwähnten Verbindungen mit dem unteren Aste ein und tritt wie der letztere durch den Schlundschlitz des Zwerchfelles in die Bauchhöhle.

C. Der Bauchtheil des Lungenmagennerven besteht aus den vereinigten unteren und oberen Aesten jeder Seite. Der untere Ast tritt in die kleine Krümmung des Magens und theilt sich in viele Zweige, welche an der vorderen (unteren) Magenwand das vordere (untere) Magengeflecht (*plexus gastricus anterior h.*) bilden, dessen Fäden sich in der Muskel- und Schleimhaut des Magens verbreiten. Aus dem Geflechte gehen Fäden an die Pfortner und an den Anfangstheil des Zwölffingerdarmes, andere an die Leber namentlich an den Gallengang; letztere verbinden sich mit Zweigen vom Lebergeflechte des Eingeweidenerven.

Der obere Ast giebt in der Bauchhöhle noch einen Verbindungsast an den unteren, verbindet sich mit Zweigen des Eingeweidenerven und bildet

diese Weise das hintere (obere) Magengeflecht (*plexus gastricus superior* h.), dessen Fäden sich im Magen, namentlich auch in dem linken Theile desselben verbreiten.

## II. Der Beinerv.

Der Beinerv (*nervus accessorius Willisii*) oder der eilfte Nerv besteht überwiegend aus centrifugal leitenden Fasern und wird, obwohl er in der Rückenmarke entspringt, zu den Gehirnnerven gerechnet, weil er wie die übrigen durch ein Loch des Schädels austritt. Er nimmt zwischen dem sechsten und siebenten Halsnerven seinen Anfang als ein dünner von den oberen Strängen des Rückenmarkes entspringender Faden, läuft zwischen dem gezahnten Bande und den oberen Wurzeln der Halsnerven nach unten, bekommt an seinem unteren Theile, welcher dem Seitenrande des Rückenmarkes unmittelbar anliegt, einzelne sehr dünne, weiter oben, wo er sich etwas mehr von dem Seitenrande des Rückenmarkes entfernt, zahlreichere und dickere Fäden vom Rückenmarke, die stärksten Zweige vom verlängerten Rückenmarke. (Fig. 146, I. 7.). Der durch diese Verstärkungszweige immer dicker werdende Nerv tritt durch das grosse Hinterhauptsloch in die Schädelhöhle, welcher er dem hinteren (oberen) Rande des Lungen-Magennerven unmittelbar benachbart nach dem gerissenen Loche läuft. Er tritt durch eine besondere Oeffnung der harten Hirnhaut und durch den oberen (hinteren) Theil des gerissenen Loches, in welchem er sich mit dem Lungen-Magennerven verbindet, aus der Schädelhöhle und trennt sich unmittelbar darauf von dem Lungen-Magennerven. (Fig. 143, 11.). Er verbindet sich mit dem letzteren durch einige Fäden, giebt einen Faden an den oberen Halsknoten des sympathischen Nerven und einen zweiten längeren an das Schlundkopfgflecht. Letzterer verbindet sich mit einem Faden vom sechsten Halsnerven zu einer Schlinge, schlägt sich um die Hinterhauptsarterie und geht dann in das Geflecht über.

In der Flügelgrube des ersten Halswirbels theilt sich der Beinerv in den unteren und oberen Ast. (Fig. 149, 19.).

a. Der untere (vordere) Ast erhält einen dünnen, oberhalb der Theilung von dem Stamme entspringenden Faden, einen zweiten von dem oberen Theile, tritt in das obere Ende des Brustkinnbackenmuskels, in welchem er sich verzweigt, jedoch als Stamm noch bis gegen das untere Ende des Muskels verfolgt werden kann. (Fig. 149. 20.).

b. Der obere (hintere) Ast ist stärker, bekommt einen Zweig von dem sechsten Halsnerven, geht zwischen dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel und dem milzförmigen Muskel nach aussen und oben, erhält einen Zweig vom dritten Halsnerven und läuft, durch diese Verbindungen etwas stärker geworden, vom Hautmuskel bedeckt zwischen den beiden genannten Muskeln, solche Zweige erhalten, nach unten. Er tritt sodann unter die Halsportion des Kappenmuskels, läuft geschlängelt zuerst nach oben, dann nach hinten,

geht über die äussere Fläche des vorderen Grätenmuskels hinweg und verzweigt sich in der Rückenportion des Kappenmuskels. (Fig. 149. 21.).

## 12. Der Unterzungennerv.

Der Unterzungennerv (*nervus hypoglossus*), Zungenfleischnerv oder der zwölfte Nerv ist der motorische Nerv für die Zungenmuskeln. Er entspringt mit mehreren Wurzeln, welche sich bis zu dem hinteren Theile des Bodens der vierten Hirnkammer verfolgen lassen, zwischen dem pyramidenförmigen und olivenförmigen Körper an der unteren Fläche des verlängerten Markes. (Fig. 143, 12.). An einer von dem strickförmigen Körper kommen sehr dünnen (sensibelen) Wurzeln, welche über den Beinerven fortlaufen, liegt ein sehr kleines rundes Knötchen. Die Wurzeln vereinigen sich in ein Bündel, welche gesondert die harte Hirnhaut durchbohren und sich ausserhalb derselben bei dem Austritte durch das Loch des Knopffortsatzes aus der Schädelhöhle zu einem Stamme vereinigen. Letzterer geht zwischen dem zehnten und elften Nerven, mit welchen er sich kreuzt, nach unten, läuft dann am hinteren (unteren) Rand der äusseren Kinnbackenarterie begleitend, nach unten (vorn), schlägt sich um den kleinen Zungenbeinast und tritt über denselben dem breiten Zungenbeinmuskel, hinter (unter) dem Zungenbein-Zungenmuskel an den Grund der Zunge, wo er sich in den äusseren und inneren Ast theilt. (Fig. 149, 22.).

Bis dahin giebt er ab: zwei bald nach dem Austreten durch das Loch des Knopffortsatzes aus dem Stamme entspringende Fäden, welche an das obere Ende des oberen Halsknotens des sympathischen Nerven treten, ein aufsteigenden Faden an den Schlundkopfast des Lungen-Magennerven, einen stärkeren Verbindungsfaden an den unteren Ast des ersten Halsnerven, einen Faden an das Schlundkopfflecht und einige Fäden an den Kehlkopf.

a. Der äussere Ast ist der kürzere, giebt Zweige an den Zungenast des Zungenmuskel und an den Grund-Zungenmuskel; der fortlaufende Ast verläuft bis zu dem Kinnwinkel nach unten (vorn) und verzweigt sich im Zungenmuskel.

b. Der innere, stärkere und längere Ast tritt zwischen den Kinnast und Grund-Zungenmuskel, verläuft tiefer als der Zungenast des fünften Nerven und theilt sich in viele Fäden, welche sich in den genannten Muskeln und im Zungenmuskel verbreiten. Mehrere Fäden bilden am unteren (vorderen) Ende der Zunge schlingenförmige Verbindungen mit Fäden des Zungenastes des fünften Nerven. (Fig. 149, 23.).

## Gehirnnerven der Wiederkäuer.

Der erste und zweite Nerv weichen nicht von den entsprechenden des Pferdes ab.

Der dritte Nerv durchbohrt die harte Hirnhaut ganz nahe der Augenhöhle und ist stärker als bei dem Pferde.

Der vierte Nerv geht, da ein besonderes Loch für denselben fehlt, durch die harte Hirnhaut.

n 3., 6. und mit den beiden ersten Aesten des 5. Nerven durch das grosse Loch, welches anstatt der Augenhöhlenspalte und des runden Loches vorhanden ist.

Der Augenast des fünften Nerven theilt sich wie bei dem Pferde; der innere Zweig des Thränennerven ist anfangs mit dem Stirnnerven verbunden und giebt Zweige an die Schleimhaut der Stirnhöhle, der starke äussere Zweig des Thränennerven läuft rückwärts bis zu dem Hornfortsatze und verästelt sich in der Haut des Stirnzapfens. Der Stirnnerv tritt nicht durch das Augenbrauenloch, sondern am vorderen (unteren) Rande des Augenbogensatzes nach oben und aussen. Von dem verhältnissmässig starken Nasennerven gehen feine Zweige an die Muskeln des Augapfels.

Der Oberkieferast des fünften Nerven verhält sich im Wesentlichen wie bei dem Pferde. Das Keilbein-Gaumenbeingeflecht ist schwächer und die Keilbein-Gaumenbeinknoten sind weniger zahlreich, der Vidianische Nerv dahingegen (bei dem Rinde) stärker. Der verhältnissmässig schwächere Unteraugenhöhlennerv theilt sich bei seinem Austritte aus dem Unteraugenhöhlenloch in 5 Aeste, welche an die Nase und an die Oberlippe gehen. Der vordere Zahnnerv ist, da der Hakenzahn und die Schneidezähne fehlen, nur für die unteren (vorderen) Backenzähne bestimmt.

Der Unterkieferast des fünften Nerven tritt durch das eirunde Loch des Keilbeines aus der Schädelhöhle und theilt sich wie bei dem Pferde. Der oberflächliche Schläfennerv tritt nur mit einem Aste auf den Kaumuskel und begleitet den oberen Backennerven des siebenten Nerven. Der untere Zahnnerv und der Zungennerv sind verhältnissmässig schwächer; der Ohrknoten ist bei dem Rinde stärker als bei dem Pferde.

Der sechste Nerv weicht nicht ab.

Der siebente Nerv theilt sich in dieselben Aeste, wie bei dem Pferde; der obere Backennerv ist verhältnissmässig schwächer, der untere Backennerv geht zuerst an der Ohrspeicheldrüse herab, dann im Bogen am hinteren (unteren) Rande des Unterkiefers und des Niederziehers der Unterlippe nach unten (vorn), er giebt einen aufsteigenden Verbindungsast an den oberen Backennerven und verzweigt sich in den Muskeln der Unterlippe.

Der achte und neunte Nerv weichen nicht wesentlich ab.

Ausser dem oberen Knoten besitzt der zehnte Nerv an der Stelle, wo der obere Kehlkopfnerve entspringt, einen zweiten Knoten. Der hinter der Luftröhrentheilung aus den beidseitigen Lungen-Magennerven gebildete obere Ast verbindet sich nicht vor dem Zwerchfell durch einen starken Zweig mit dem unteren Aste und verbreitet sich, nachdem er sich mit Zweigen des Eingeweidenerven verbunden hat, hauptsächlich in der oberen rechten Fläche des Wanstes. Der untere Ast geht an die untere linke Fläche des Wanstes, giebt Zweige an die Haube und an den Wanst, läuft unter dem Psalter, welcher Zweige erhält, fort und endet am concaven Bogen des Labmagens. Bei dem Eintritte in die Bauchhöhle gehen Zweige an das Lebergeflecht, ein langer Zweig läuft unter der Bauchspeicheldrüse an den Zwölffingerdarm und zurück zu dem Pfortner.

Der elfte und zwölfte Nerv weichen nicht ab.

### Gehirnnerven des Schweines.

Der erste und zweite Nerv verhalten sich ganz wie bei dem Pferde; der Augenhöhlenknoten des dritten Nerven ist sehr klein. Der Austritt des dritten, vierten, sechsten Nerven und der beiden ersten Aeste des fünften geschieht wie bei den Wiederkäuern. Der Thränennerv des

Augenastes verhält sich wie bei dem Pferde, der Stirnnerv wie bei den Wiederkäuern, der Nasennerv ist verhältnissmässig stark. Der Unteraugenhöhlennerv ist stärker als bei dem Pferde, er verzweigt sich in den Rüssel und in der Oberlippe. Der Unterkieferast tritt durch den unteren (vorderen) Theil des gerissenen Loches aus der Schädelhöhle, der oberflächliche Schläfennerv ist schwach, der untere Zahnnerv verlässt den Unterkieferkanal durch dessen unteren (vorderen) vier oder fünf Löcher. Der untere Backennerv vom siebenten Nerven verläuft zuerst im Kehlgange und tritt erst unter (vor) dem äusseren Kaumuskel an die Seitenfläche des Gesichtes; er giebt mehrere, ein Geflecht bildende Verbindungsäste an die oberen Backennerven. Die übrigen Gehirnnerven weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab. Der obere Ast des zehnten Nerven erhält in der Mitte der Brusthöhle noch Verbindungszweige vom Stamme des sympathischen Nerven. Der zweite Knoten des zehnten Nerven ist wie bei den Wiederkäuern.

### Gehirnnerven der Fleischfresser.

Der erste und der zweite Nerv weichen nicht ab; der Augenhöhlenknoten des dritten Nerven ist rundlich und bei der Katze verhältnissmässig gross; der vierte Nerv geht durch die Augenhöhlenspalte. Der Augenast des fünften Nerven tritt durch die Augenhöhlenspalte, der äussere Ast des Thränennerven bildet hinter der Augenhöhle auf dem gemeinschaftlichen Muskel des Ohres mit dem Joch-Schläfennerven des siebenten Nerven ein ausgebreitetes Geflecht, der Stirnnerv tritt an dem vorderen Rande des Augenbogenfortsatzes aus der Augenhöhle. Der Oberkieferast verlässt die Schädelhöhle durch das runde Loch und theilt sich erst in einer Entfernung von dem letzteren; die Keilbein-Gaumenbeinknoten und das Keilbein-Gaumenbeingeflecht sind sehr schwach und liegen an dem Stamme des Oberkieferastes. Der verhältnissmässig starke Unteraugenhöhlennerv theilt sich, sobald er aus dem gleichnamigen Loche getreten ist, in 7 bis 8 Bündel, welche an die Nase und Oberlippe gehen. Der Unterkieferast tritt durch das eirunde Loch aus der Schädelhöhle, der oberflächliche Schläfennerv giebt einen fast ebenso starken Ast an das äussere Ohr wie an das Gesicht. Der an das letztere tretende Zweig kreuzt sich mit den beiden Backennerven des siebenten Nerven; der untere Zahnnerv tritt durch die drei Kinnlöcher aus dem Unterkieferkanal. Der sechste Nerv weicht nicht ab. Die Backenäste des siebenten Nerven verhalten sich wie bei den Wiederkäuern, jedoch ist der Verbindungsast zu dem oberen der Hauptast des unteren Backennerven. Der achte, neunte, eilfte und zwölfte Nerv weichen nicht ab. Die Verbindung zwischen dem oberen und unteren Aste des zehnten Nerven findet nicht vor, sondern hinter der Zwerchfelle statt; am Halse ist der zehnte Nerv sehr innig mit dem sympathischen Nerven verbunden. Der zweite Knoten des zehnten Nerven verhält sich wie bei den Wiederkäuern.



## C. Die Rückenmarksnerven.

Die Rückenmarksnerven (*nervi spinales s. intervertebrales*) sind jeder Seite des Körpers in gleicher Anzahl vorhanden, mithin durchweg parig. Jeder Rückenmarksnerv entspringt mit oberen und unteren Wurzeln aus dem Rückenmarke, die oberen, längeren und stärkeren Wurzeln treten an der oberen, die unteren, schwächeren und kürzeren Wurzeln an der unteren Fläche des Rückenmarks hervor; erstere lassen sich bis zu den oberen, letztere bis zu den unteren Hörnern der grauen Substanz des Rückenmarkes folgen. Jede Wurzel besteht aus mehreren Bündeln, welche convergirend verlaufen, sich einander nähern, jedoch noch gesondert die harte Rückenmarkshaut durchbohren. Die Zahl und Stärke dieser Bündel schwankt in den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule, mitunter bei Nerven derselben Gegend, weichen weiten Grenzen, ist am bedeutendsten bei den für die Gliedmaassen bestimmten Nerven, am geringsten bei den Rückenmarksnerven, mit Ausnahme des letzten Paares der letzteren.

Ausserhalb der harten Rückenmarkshaut finden sich an den oberen Wurzeln Knoten (*ganglia intervertebralia*), deren Zahl an den kleineren Nerven 1 bis 2, an den grösseren 3 bis 5 beträgt, die unteren Wurzeln laufen ohne Knoten hinweg, und sind nur durch Bindegewebe mit denselben verbunden. Die Knoten der Kreuznerven liegen noch innerhalb des Wirbel-

Figur 151.

Ursprung des zweiten Halsnerven des Pferdes von oben.

7. 7.

1. harte Rückenmarkshaut, A' dieselbe aufgeschnitten und zurückgelegt, 1. obere Wurzeln des zweiten Halsnerven der rechten Seite, 2. und 2' dieselben der linken Seite, zerschnitten, 3. untere Wurzeln der rechten Seite, 4. untere Wurzeln der linken Seite, 5 und 5' Austritt der oberen und unteren Wurzeln durch die harte Rückenmarkshaut, 6. Knoten des oberen Wurzels, 7. 7. Beinernerv



canals, die der übrigen Nerven ausserhalb desselben, meistens in den Zwischenwirbellöchern. Die Knoten werden von den hinteren Kreuznerven an und liegen an den Schweifnerven noch innerhalb der harten Rückenmarkshaut.

Die oberen Wurzeln der Rückenmarksnerven sind sensibel, die unteren motorisch; durch die Verbindung der oberen Wurzeln erhalten sämtliche Rückenmarksnerven die Eigenschaften der gemischten Nerven.

Mit Ausnahme des ersten und zweiten Halsnervenpaares, welche durch besondere Löcher der gleichnamigen Wirbel treten, verlassen sämtliche Rückenmarksnerven den Wirbelcanal durch die Zwischenwirbellöcher. Das 4. Lendennervenpaar geht jedes Nervenpaar gegenüber dem entsprechenden Zwischenwirbelloche, mithin unter einem rechten Winkel, von der Rückenmarke ab; das 5. Paar der Lendennerven entspringt in der Mitte, das 6. im Niveau des hinteren Endes vom 5. Lendenwirbel. Kreuz- und Schweifnervenpaare entspringen von der Mitte des 6. Lenden- zum hinteren Ende des 2. Kreuzwirbels aus der Rückenmarke unter spitzen Winkeln, und laufen, auch nachdem sie die Rückenmarkshäute durchdrungen haben, im Wirbelcanale bis zu den für dieselben bestimmten Zwischenwirbellöchern (Pferdeschweif s. S. 715).

Jeder Rückenmarksnerv theilt sich, nachdem er aus dem Wirbelcanal getreten ist, in einen oberen und in einen unteren Ast; ersterer ist bestimmt für die über, letzterer für die unter der Wirbelsäule liegenden Theile des Rumpfes bestimmt.

Die Rückenmarksnerven werden nach den Wirbeln, zwischen welchen sie heraustreten, benannt und demgemäss eingetheilt in: 1. Halsnerven, 2. Rückenmarksnerven, 3. Lendennerven, 4. Kreuznerven, 5. Schweifnerven.

### I. Halsnerven.

Bei allen Hausthieren werden acht Paare Halsnerven (*nervi cervicales*) — Nackennerven — gezählt, obgleich nur sieben Halswirbel vorhanden sind; das erste Paar entspricht den Zwischenwirbellöchern zwischen Hinterhauptsbeine und dem ersten Halswirbel, das zweite Paar tritt zwischen dem ersten und zweiten, das dritte zwischen dem zweiten und dritten, das achte Paar zwischen dem siebenten Halswirbel und dem ersten Rückenwirbel hervor.

a. Der erste Halsnerv (*nervus cervicalis primus*) ist der schwächste von den Halsnerven, tritt durch das vordere innere Flügelloch des Atlas in den Wirbelcanale und theilt sich sogleich in den oberen und unteren Ast.

aa. Der obere Ast oder Hinterhauptsnerv (*nervus occipitalis*) ist der stärkere von beiden; er geht zwischen dem dicken Strecker des Halses und dem mittleren geraden Kopfmuskel nach oben und aussen und theilt sich in mehrere Zweige, welche sich in den geraden Kopfmuskeln, im schiefen Kopfmuskel, in den beiden Auswärtsziehern, im langen Heber, im gemeinsamen Muskel des Ohres und in der Haut verbreiten.

bb. Der untere Ast ist schwächer, geht durch das vordere äussere Flügelloch nach unten in die Flügelgrube, wo er sich in zwei Zweige spaltet. Der obere Zweig giebt einen Faden an den oberen Halsknoten des grossen sympathischen Nerven, einen Faden zum Schlundkopfgeflecht, einen starken Faden an den Unterzungennerven, und einen Verbindungsfaden zum unteren Aste des zweiten Halsnerven. Er läuft dann nach unten und vorn, giebt Nerven an den Schild-, Brust- und Schulter-Zungenbeinmuskel, an den Brustschildmuskel, und einen dünnen Zweig ab, welcher sich mit einem Zweige des zweiten Halsnerven verbindet, an der Luftröhre herabgeht, und in dem mittleren Theile der oben genannten Muskeln (mit Ausnahme des Schild-Zungenbeinmuskels) endigt. Der untere Zweig vertheilt sich in dem langen, kurzen und schiefen Beuger des Kopfes.

b. Der zweite Halsnerv (*nervus cervicalis secundus*) ist stärker als der erste, geht durch das vordere Loch des zweiten Halswirbels heraus, und theilt sich sogleich in den unteren und oberen Ast.

aa. Der untere Ast ist stärker als der obere. Aus demselben entspringen:

1. Ein Verbindungszweig zum unteren Aste des Beinerven.
2. Ein Zweig, welcher sich mit einem Zweige des ersten Halsnerven verbindet und an der Luftröhre herabgeht (s. den ersten Halsnerven).
3. Der Ohr-Hautnerv (*nervus auricularis*) geht unmittelbar hinter der Ohrspeicheldrüse an der Sehne des langen Halsstreckers und am Rande des Flügels des Atlas nach oben, giebt mehrere Zweige an die Haut auf der Ohrspeicheldrüse und auf dem ersten Halswirbel und endigt in der Haut, welche die äussere Fläche der Ohrmuschel bekleidet.

4. Die Hautnerven des Kehlganges (*nervi subcutanei colli superiores*) und

5. Der Hals-Hautnerv (*nervus subcutaneus colli medius*) entspringt vereinigt; jene gehen mit mehreren Zweigen nach vorn an die Haut des Kehlganges und endigen in der Haut am Kinn. Der Hals-Hautnerv geht verbunden mit dem Halshautnerven des 7. Gehirnnerven an der Kehlkammer herab, giebt kleine nach vorn laufende Hautzweige ab und endigt unter der Mitte des Halses in der Haut und im Halshautmuskel.

bb. Der obere Ast ist schwächer, geht zwischen dem durchflochtenen Muskel und dem breiten Theile des Nackenbandes nach oben, giebt an allen Niveaus des zweiten Halswirbels liegende Streckmuskeln Zweige und vertheilt sich schliesslich in der Haut des Kammes.

c. Der dritte Halsnerv (*nervus cervicalis tertius*) tritt durch das Zwischenwirbelloch zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel hervor, und theilt sich wie die vorigen in zwei Aeste.

aa. Der obere Ast ist, ebenso wie bei den folgenden Halsnerven, der schwächere; er geht aufwärts an die innere Fläche des durchflochtenen Muskels, giebt Zweige an die kurzen Stachelmuskeln des Halses, und theilt sich in zwei Zweige, von welchen der eine am breiten Theile des Nackenbandes

nach oben bis zur Haut, der andere nach hinten geht, sich in dem durchflochtenen Muskel verzweigt, und mit den oberen Aesten des vierten Halsnerven anastomosirt.

bb. Der untere stärkere Ast giebt an den langen Beuger des Halses Zweige, welche innerhalb des Querfortsatzes herabgehen, ferner an den langen Beuger des Kopfes, den langen Strecker des Halses, an den milzförmigen und den gemeinschaftlichen Muskel. Ein starker Zweig tritt zwischen der Kopf- und Halsportion des gemeinschaftlichen Muskels nach aussen und theilt sich in Nerven, welche theils über den Beinerven nach oben an die Haut des Nackens, theils nach unten an die Haut des Halses gehen.

d. Der vierte Halsnerv (*nervus cervicalis quartus*) tritt zwischen dem dritten und vierten Halswirbel durch das Zwischenwirbelloch heraus. Der obere Ast verbreitet sich wie der des dritten Nerven, mit dem er sich verbindet. Der untere Ast giebt Zweige an den langen Beuger des Halses und Kopfes, einen Zweig an den fünften Halsnerven, und vertheilt sich in den Zwischenquermuskeln und in dem langen Strecker des Halses, im milzförmigen Muskel, im gemeinschaftlichen Muskel des Kopfes, Halses und Armes: ein starker Zweig geht, wie der entsprechende des dritten Halsnerven, mit den aufwärts und abwärts laufenden Zweigen an die Haut des Halses.

e. Der fünfte Halsnerv (*nervus cervicalis quintus*) tritt zwischen dem vierten und fünften Halswirbel aus dem Rückenmarkscanale. Der obere Ast vertheilt sich wie der des dritten und vierten Halsnerven und giebt einen starken Verbindungszweig an den oberen Ast des sechsten. Aus dem unteren Aste entspringt die dünne obere Wurzel des Zwerchfellnerven, welche jedoch häufig fehlt. Im Uebrigen verläuft der untere Ast des fünften Halsnerven wie der entsprechende des dritten und vierten.

f.g.h. Der sechste, siebente und achte Halsnerv (*nervus cervicalis sextus, septimus et octavus*). Der obere Ast des sechsten Halsnerven verläuft wie die oberen Aeste des dritten und vierten. Die oberen Aeste des siebenten und achten Halsnerven gehen zwischen den schiefen Stachelmuskeln des Halses und dem kurzen Stachelmuskel aufwärts, vertheilen sich in diesen Muskeln, sowie im langen Stachelmuskel, in dem vorderen rautenförmigen Muskel und in der Haut des Kammes. Der untere Ast des sechsten Halsnerven giebt ab: die mittlere Wurzel des Zwerchfellnerven, kleine Zweige an den Beuger und an die Zwischenquermuskeln des Halses, einen stärkeren Zweig, welcher sich in dem gemeinschaftlichen Muskel des Kopfes, Halses und Armes verzweigt, einen schwachen Ast an das Armgeflecht und den Schulter-Hautnerven oder oberflächlichen Schulternerven (*n. superficialis scapulae et supraclavicularis*). Letzterer läuft an dem Schultergelenke herab, giebt Zweige aufwärts an den Hautmuskel und die Haut der Schulter, und mehrere herabgehende Zweige, welche sich in der Haut am Oberarme bis zum Gelenk des Vorderarmes und in der Haut über dem breiten Brustmuskel ausbreiten. Der untere Ast des siebenten Halsnerven giebt die untere Wurzel des Zwerchfellnerven ab.

bindet sich mit dem unteren Aste des achten und mit je einem Zweige des oberen Astes vom sechsten Halsnerven des ersten und zweiten Rückennerven die Bildung des Armgeflechtes.

Der Zwerchfellsnerv (*nervus phrenicus*) wird durch eine obere (mit der fehlende) Wurzel vom 5., eine mittlere vom 6. und eine untere vom 7. Halsnerven gebildet; die mittlere ist die stärkste. Die drei Wurzeln laufen der äusseren Fläche des Rippenhalters nach hinten und unten und vereinigen sich am unteren Rande des letzteren zu einem Stamme. Derselbe tritt an der inneren Seite der Achselarterie in die Brusthöhle, tauscht in dem hinteren Mittelfellraume Zweige mit dem ersten Brustknoten des sympathischen Nerven aus, läuft dann zwischen dem Herzbeutel, welcher, ebenso wie das Mittelfell, kleine Zweige empfängt, und dem Mittelfell, sodann die hintere Vene begleitend im hinteren Mittelfellraume nach hinten bis zu dem sechsten Theile des Zwerchfelles. In letzterem theilt er sich in mehrere Aeste, welche zwischen den Fasern des sehnigen Theiles nach der Peripherie des Zwerchfelles laufen, um in dem muskulösen Theile des Zwerchfelles zu enden.

### Das Armgeflecht.

Das Armgeflecht (*plexus brachialis*) wird durch die unteren Aeste des 6., 7. und 8. Halsnerven (Fig. 152. 1. 2. 3.) und der beiden ersten Rückennerven gebildet (Fig. 152. 4 — 5.); die stärkste Wurzel ist die des 8. Halsnerven, die zweitstärkste die des ersten Rückennerven. Das Geflecht, welches die Nerven der vorderen Gliedmaassen abgiebt, verbindet sich durch starke Aeste mit dem grossen sympathischen Nerven (Fig. 152. 11), tritt zwischen der oberen und unteren Portion des Rippenhalters unmittelbar vor der ersten Rippe nach aussen an die innere Fläche der Schulter und umschlingt die Achselarterie und Vene.

Aus dem Armgeflechte entspringen folgende Nerven:

1. Der obere (vordere) Schulternerv (*nervus suprascapularis*) ist ein Nerv von mittlerer Stärke, welcher aus dem vorderen von dem sechsten und siebenten Halsnerven gebildeten Theile des Armgeflechtes entspringt. Er verläuft zwischen dem vorderen Grätenmuskel und Unterschultermuskel hindurch an der äusseren Fläche des Schulterblattes, geht unter der Gräte derselben nach hinten und verzweigt sich in dem vorderen und hinteren Grätenmuskel und in beiden Auswärtsziehern des Armbeins (Fig. 152. 6. 153. 1.).
2. Der Muskel-Hautnerv (*nervus musculo-cutaneus*) entspringt mit dem vorigen aus dem vorderen Theile des Geflechtes, schlägt sich um die Achselarterie nach unten und hinten um, und geht zum grössten Theile in den Mittelnerven über. Der fortlaufende, beträchtlich dünnere Nerv tritt unter dem Schultergelenke zwischen die beiden Theile des Rabenschnabel-Armmuskels, gibt mehrere Zweige an diesen Muskel, und verzweigt sich in dem langen Nerven des Vorarms\*). (Fig. 152, 8. 8', 153 2. 2.).

\*) Franck beschreibt den Muskel-Hautnerven als vordere Wurzel des Mittelnerven

Figur 152.

Linkes Armgeflecht des Pferdes — die Halswirbel sind mit V. VI. VII., die Rückenwirbel mit 1–6 bezeichnet.

1. sechster, 2. siebenter, 3. achter Halsnerv, 4. erster, 5. zweiter Rückennerv, 6. vorderer Schulternerf, 7. vordere Brustnerven, 8. Muskel-Hautnerv, 8' Zweig desselben für den langen Beuger des Vorarmes, 9. Mittelnerv, 10. hinterer Theil des Geflechtes, aus welchem der Speichen-, Ellenbogen- und Achselnerv entspringt, 11. erster Brustknoten des sympathischen Nerven, 11' Verbindungszweige zwischen demselben und dem Armgeflechte, 12. fortlaufender Stamm des sympathischen Nerven, a. Achselarterie, b. Brustportion des Halsbeugers.

3. Die Unter-Schulternerven (*nervi infrascapulares*) sind drei bis vier dünnere Nerven, welche hinter und über dem vorigen aus dem vorderen Theile des Armgeflechtes entspringen, an die Schulter gehen und sich in dem Unter-Schultermuskel verbreiten. (Fig. 153, 3.)

4. Der Achselnerv (*nervus axillaris*) — umschlungener Armbein- oder hinterer Schulternerf — entspringt aus dem mittleren Theile des Armgeflechtes vor dem Speichennerven, tritt am hinteren Rande des Unter-Schultermuskels zwischen dem dicken Strecker des Vorarms und der Sehne des grossen runden Muskels nach aussen, und verzweigt sich in letzterem, in dem hinteren Brustmuskel, in dem kurzen und langen Auswärtszieher des Armbeins, in dem Kapselbandmuskel, in dem gemeinschaftlichen Muskel des Kopfes, Halses, Arms und im Schulter-Hautmuskel. Ein Hautzweig (*nervus cutaneus*)

welche mit der hinteren Wurzel des letzteren eine gürtelförmige Schleife bildet. In letzterer hervortretende Muskel-Hautnerv entspricht dem fortlaufenden Nerven in der Beschreibung.

tri) — Schulterhautzweig — geht über dem gemeinschaftlichen Muskel unten und vorn, dann an der inneren Seite des Armes herab, und weigt sich in der Haut unter dem oberflächlichen Brustmuskel. (Fig. 4, 4.).

5. Die Brustnerven (*nervi thoracici s. pectorales*) werden in die vorderen und hinteren eingetheilt.

a. Die vorderen oder unteren Brustnerven (*nervi thoracici inferiores s. anteriores*) sind 4 oder 5 Zweige; zwei derselben kommen von dem aus dem siebenten und achten Halsnerven gebildeten Theile des Armgeflechtes, und gehen an den oberen und mittleren Theil des kleinen Brustmuskels und an den gemeinschaftlichen Muskel. Von dem Mittelnerven gehen an seinem Ursprunge, zwei Zweige, und an der Verbindung mit dem Ellenbogenhautnerven geht unter der Achselarterie ein Zweig ab, welche sich in den Brustmuskeln verzweigen. (Fig. 152, 7. 153, 5.)

b. Die hinteren oder oberen Brustnerven (*nervi thoracici superiores s. posteriores*) bestehen aus drei Aesten, welche stärker sind als die vorderen Brustnerven. Der untere Ast entspringt zwischen dem Mittel- und Ellenbogennerve aus dem Armgeflechte, giebt einen Verbindungszweig an die vorderen Brustnerven und einen Nerven an den grossen Brustmuskel. Der aufsteigende Nerv läuft mit der äusseren Brustvene nach hinten, giebt einen Ast an den breiten Rückenmuskel und an den Bauchhautmuskel und vertheilt sich in dem hinteren Theile des grossen Brustmuskels und im Bauchhautmuskel, nachdem er sich an der inneren Seite des letzteren mit den vorderen Zweigen der Zwischenrippennerven verbunden hat. Der mittlere Ast entspringt aus dem hinteren Theile des Armgeflechtes, und verbreitet sich im Niederzieher des Armbeins und im breiten Rückenmuskel. Der obere Ast (*nervus respiratorius externus*) ist ein starker Ast, welcher aus dem ersten Rückennerven gebildeten Theile des Armgeflechtes entspringt, an der äusseren Fläche des breiten gezahnten Muskels nach hinten läuft und sich in zahlreichen Zweigen in diesem Muskel verbreitet. (Fig. 153, 5'.)

6. Der Speichennerv (*nervus radialis*) entspringt aus dem hinteren Theile des Armgeflechtes, ist nächst dem Mittelnerven der stärkste Ast desselben, oft stärker als dieser, und an seinem Ursprunge mit dem Ellenbogennerve verbunden. (Fig. 152, 10. 153, 6.). Er geht hinter der Armarterie nach unten, giebt einen Zweig an den dicken Strecker des Vorarms und theilt sich in einen oberen und unteren Ast.

Der obere oder hintere Ast verbreitet sich in sämtlichen Streckern des Vorarmes, (Fig. 153, 6a.)

Der untere oder vordere Ast (Fig. 153, 6b.) geht in der Mitte des Unterarmbeines über der tiefen Armarterie, zwischen den Streckern und dem kurzen Finger des Vorarmes nach aussen und unten, giebt mehrere Zweige — die vorderen äusseren Hautnerven (*nervi cutanei externi superiores*) —, ab, welche am unteren Rande des äusseren Vorarmstreckers an die Oberfläche treten und an der äusseren und vorderen Seite des Vorarmes aussen neben

dem Strecker des Vordermittelfusses bis gegen die Vorder-Fusswurzel herab gehen und sich in der Haut verbreiten (Fig. 153, 6c.). Der fortlaufende untere Ast tritt über das Vorarmgelenk an die vordere Fläche der Speiche, wo er in der Tiefe zwischen dem kurzen Beuger des Vorarmes und dem Strecker des Schienbeines liegt, giebt an beide Muskeln Zweige und andere an den Strecker des Hufbeines, des Fesselbeines, äussern Beuger der Vorder-Fusswurzel und einen langen Zweig an den Strecker der letzteren, (Fig. 153, 6d.)

7. Der Ellenbogennerv (*nervus ulnaris*) ist schwächer als der Mittelnerv, mit welchem zusammen er aus dem hinteren Theile des Geflechtes entspringt. Er geht hinter der Armarterie herab (Fig. 153, 7.) und giebt in der Mitte des Oberarmes einen Hautzweig (*n. cutaneus internus* l.) ab, welcher an der inneren Seite unter dem Ellenbogen an die Oberfläche kommt und sich in mehrere Zweige spaltet; letztere verbreiten sich an der hinteren und inneren Seite in der Haut des Vorarmes (Fig. 153, 7a.). Der Ellenbogennerv geht dann an der hinteren Seite des Armbeines und an der inneren Seite des Ellenbogenhöckers herab, giebt unter dem Gelenke einen starken Ast an die Beuger an der inneren und hinteren Seite des Vorarms ab, läuft dann ziemlich oberflächlich zwischen dem inneren und äusseren Beuger der Vorder-Fusswurzel die Seitenarterie des Ellenbogens begleitend nach unten und giebt sich dicht über der Vorder-Fusswurzel in einen tiefen und einen oberflächlichen Ast.

a. Der tiefe Ast (*ramus volaris*) ist kurz und verbindet sich mit der Sehne des inneren Beugers der Vorder-Fusswurzel mit dem äusseren Ast des Mittelnervens. (Fig. 153, 7b.)

b. Der oberflächliche Ast (*ramus dorsalis*) schlägt sich an der Theilungsstelle des Nerven um die Sehne des äusseren Beugers der Vorder-Fusswurzel nach vorn, und spaltet sich in drei Zweige, welche an der äusseren Seite der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses bis zum Fesselgelenk herab sich in der Haut verbreiten. (Fig. 153, 7c.)

8. Der Mittelnerv (*nervus medianus*) ist der längste und gewöhnlich auch der stärkste Nerv, welcher aus dem Armgeflecht entspringt; mitunter ist der Speichennerv stärker (Fig. 152, 9. 153, 8.). Er bekommt an der Achselarterie einen starken Verbindungsast vom Muskelhautnerven und giebt in der Mitte des Armbeines den äusseren (vorderen) Hautnerven (*nervus cutaneus externus*) ab, welcher zwischen den beiden Beugern des Vorarmes und dann zwischen dem geraden Beuger des Vorarms und dem gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armmuskel nach vorn an die Oberfläche tritt. Hier theilt er sich in zwei Zweige, welche an der inneren Hautvene und ihrem vorderen Ende herablaufen und viele kleinere Zweige an die Haut der vorderen Fläche des Vorarmes, der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses bis zum Fesselgelenk herab abgeben (Fig. 153, 8a.).

Der fortlaufende Stamm begleitet die Armarterie und dann die Speichenarterie, giebt unter dem inneren Gelenkhöcker der Speiche mehrere Zweige ab, die an der hinteren Fläche der Speiche liegenden Beuger und den di-



Figur 158.

Nerven des rechten Vordersehenkels des Pferdes; halbschematisch

1. oberer Schulternerv, 2. Muskelnerv, 2' Zweig desselben für den Beuger des Vorderarms, 3. Unterarmnerv, 4. 4. Achselnerv, 5. 5. hintere Brustnerven, 6. 6. Schenkelnerv, 6a. oberer Ast, 6b. unterer Ast (der Strich hätte bis zu dem Schenkel punctirten Nerven gezogen sein müssen), 6c. oberer äusserer Ast, 6d. Zweige des Speichen- und für die Streckmuskeln an der inneren Seite der Speiche, 7. Ellenbogen- und 7a. Hautast desselben, 7b. 7b. Ast, 7c. oberflächlicher Ast, 8. 8. Nerven, 8a. äusserer Hautnerv, 8b. 8b. Schenkelknochen- und 8c. äusserer, 8d. 8d. innerer Ast, 8e. Verbindung zwischen äusseren und inneren Asten. 9. Achselarterie, B. Armarterie, C. Schenkelarterie, D. grosse Schienbein-arterie.

Zwischenknochennerven (*nervus interosseus*) ab, welcher mit der äusseren Zwischenknochenarterie durch die Spalte zwischen Speiche und Ellenbogenbein nach aussen tritt und sich in den Zehenstreckern verzweigt. (Fig. 153, 8b.). Unter der Mitte des Vorarmes theilt sich der Stamm des Mittelnerven in den inneren und den äusseren Ast.

a. Der innere Ast (*ramus internus*) — innerer Schienbeinnerv — geht mit der grossen Schienbeinarterie am inneren Rande der Beugesehne herab, giebt in der Mitte des Schienbeines einen schief nach unten und aussen laufenden Verbindungszweig (*ramus communicans h.*) an den äusseren Ast (Fig. 153, 8e.); im Niveau des Fesselgelenkes, wo er Zweige nach vorn und hinten an die Haut giebt, theilt er sich in den vorderen und hinteren Zweig.

aa. Der vordere Zweig (*ramus digiti dorsalis*) läuft zwischen der Seitenarterie und Vene der Zehe nach unten und verzweigt sich in der Haut an der vorderen Fläche der Zehe und in der Kronenwulst.

bb. Der hintere Zweig (*ramus digiti volaris*) ist stärker, geht hinter der Arterie herab und theilt sich sogleich in mehrere Zweige, welche die Verzweigungen der Arterie begleitend sich in der Fleischwand, Fleischstrahl und im Fleischstrahle verbreiten. (Fig. 153, 8d.)

b. Der äussere Ast (*ramus externus*) — äusserer Schienbeinnerv — ist an der Theilung dünner als der innere, verbindet sich über dem Vorderknie mit dem tiefen Aste des Ellenbogensnerven, begleitet die hintere äussere Zwischenknochenarterie bis zu dem oberen Ende des Schienbeins und läuft nunmehr an dem äusseren Rande der Beugesehnen herab. Unter dem Vorderknie giebt er einen in die Tiefe dringenden und in den Zwischenknochenmuskeln endigenden starken Ast — tiefer Schienbeinnerv — ab, empfängt den schiefen Zweig vom inneren Aste, und verzweigt sich übrigens an der äusseren Seite des Fusses, wie der innere Ast an der inneren Seite. (Fig. 153, 8c.).

## 2. Die Rückennerven.

Von den achtzehn Paaren Rückennerven (*nervi dorsales*) ist der erste Rückennerv jeder Seite der stärkste, die übrigen sind schwächer als Halsnerven; der erste tritt zwischen dem ersten und zweiten Rückenwirbel, der achtzehnte zwischen dem letzten Rücken- und dem ersten Lendenwirbel durch das Zwischenwirbelloch heraus. Jeder Rückennerv theilt sich in einen oberen und einen unteren Ast, die oberen Aeste sind durchweg schwächer als die unteren.

1) Der obere Ast (*ramus posterior h.*) eines jeden Rückennerven geht zwischen zwei Querfortsätzen, mitunter durch ein Loch am Seitentheile des Bogens nach oben, tritt am oberen Ende und am hinteren Rande der Rippenheber der Rippen oder, wo der Muskel fehlt, am hinteren Rande der Rippen hervor und spaltet sich in drei Zweige. Diese sind: ein Zweig für die langen und kurzen und für die schiefen Stachelmuskeln, welcher an der

letzteren senkrecht nach oben geht; ein Zweig für den langen Rückenmuskel, welcher schräg nach vorn läuft, der dritte Zweig giebt Nerven für die Lippenheber und den gemeinschaftlichen Rippenmuskel, tritt am inneren Rande des letzteren an die Oberfläche, versorgt die dort liegenden kleinen gezahnten Muskeln und verbreitet sich mit auf- und abwärts laufenden Zweigen im Hautmuskel und in der Haut.

2) Der untere Ast (*ramus anterior h.*) oder Zwischenrippennerv (*nervus intercostalis*) giebt drei kurze Zweige an den grossen sympathischen Nerven ab, läuft dann in dem Zwischenrippenraume, am hinteren Rande der Rippe, zwischen der inneren und äusseren Schicht der Zwischenrippenmuskeln nach unten und theilt sich mit Ausnahme des ersten sehr dünnen, nur für den ersten Zwischenrippenmuskel bestimmten Zwischenrippennerven in den äusseren und den inneren Zweig. Die Theilung geschieht in jedem nachfolgenden Zwischenrippenraume in einem tieferen Niveau.

a) Der äussere Zweig durchbohrt die äussere Schicht der Zwischenrippenmuskeln, verbreitet sich bei den vorderen Rückenerven in dem breiten gezahnten, dem breiten Rückenmuskel und im Bauchhautmuskel und geht mit den hinteren Brustnerven Verbindungen ein; bei den hinteren Rückenerven endigt der äussere Zweig im äusseren schiefen Bauchmuskel, im Bauchhautmuskel und in der Haut.

b) Der innere Zweig geht zwischen dem Brustfelle und der inneren Schicht der Zwischenrippenmuskeln bis an das untere Ende der Rippe und giebt an diese Muskeln, vom zweiten bis achten und an den Brustbeinmuskel, Zweige ab. Vom zweiten bis sechsten Zwischenrippennerven treten die Enden mit den Arterien zwischen den Rippenknorpeln nach aussen und verbreiten sich in den Brustmuskeln; vom achten bis zum letzten Zwischenrippennerven giebt ein Zweig an das Zwerchfell, der fortlaufende innere Zweig des sechsten bis achtzehnten Zwischenrippennerven tritt am unteren Ende der Rippe zwischen den Querbauchmuskel und den inneren schiefen, giebt beiden Zweige und endigt im geraden Bauchmuskel.

Der untere Ast des ersten Rückenerven geht fast vollständig, von dem des zweiten Rückenerven geht ein starker Zweig zu dem Armgeflecht.

### 3. Die Lendennerven.

Von den sechs Paaren der Lendennerven (*nervi lumbales*) tritt das erste Paar zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel, das sechste zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbeine aus dem Wirbelcanale. Die zwei oder drei ersten Paare haben die Stärke der Rückenerven, die drei der vier letzten Paare sind dagegen beträchtlich stärker. Die Lendennerven theilen sich, wie alle Rückenmarksnerven, in die oberen und unteren Aeste.

Die oberen Aeste sind sehr viel schwächer als die unteren, verlaufen im Wesentlichen ähnlich wie die oberen Aeste der Rückenerven und versorgen namentlich den langen Rückenmuskel, die schiefen Stachelmuskeln,

den vorderen Theil des grossen Gesässmuskels und die Haut der Lenden gegen.

- Die unteren Aeste vereinigen sich unmittelbar nach ihrem Austritte aus dem Wirbelcanale und bilden dadurch das **Lendengeflecht** (*plexus lumbalis*), zu dessen Herstellung namentlich die vier letzten Lendennerven beitragen (Fig. 154 a.)

Aus dem Lendengeflechte, welches über den Lendenmuskeln, zum Theil zwischen dem grossen und kleinen Lendenmuskel liegt und an seinem hinteren Ende sich mit dem Kreuzgeflechte verbindet, entspringen folgende Nerven:

1) Von jedem Lendennerven kleine Zweige, welche sich mit dem grossen sympathischen Nerven verbinden und Muskelzweige für die Lendenmuskeln.

2) Der Darmbein-Bauchnerv (*nervus ilio-hypogastricus*) — Lenden-Bauchnerv — ist der erste Lendennerv,\*) geht zwischen dem grossen und dem viereckigen Lendenmuskel nach aussen und theilt sich in den vorderen und hinteren Ast. Der vordere (äussere) Ast läuft zwischen dem kleinen schiefen Bauchmuskel und dem Querbauchmuskel nach unten und giebt beiden Muskeln Zweige und verbreitet sich in der Haut an der äusseren Fläche des Oberschenkels. Der hintere (innere) Ast läuft zwischen dem Querbauchmuskel und dem Bauchfelle nach hinten und unten bis in die Mitte des Bauchringes, giebt Zweige an den Querbauchmuskel, den kleinen schiefen Bauchmuskel und an das hintere Ende des geraden Bauchmuskels und verbindet sich entweder mit dem hinteren Aste des Darmbein-Leistennerven oder tritt mit einem Zweige unter dem Poupart'schen Bande aus der Bauchhöhle, um sich bei männlichen Thieren in der Vorhaut und im Hodensacke, bei weiblichen im Euter zu verbreiten. (Fig. 154 2.)

3) Der Darmbein-Leistennerv (*nervus ilio-inguinalis*) — Lenden-Leistennerv — entspringt mit einer Wurzel aus dem ersten, mit einer zweiten stärkeren aus dem zweiten Lendennerven, geht hinter dem vorigen zwischen dem grossen und viereckigen Lendenmuskel nach aussen und theilt sich ebenfalls in einen vorderen und hinteren Ast. Der vordere (äussere) Ast verläuft wie der gleichnamige des Darmbein-Bauchnerven; der hintere (innere) Ast kreuzt in seinem Verlaufe nach hinten und unten, von dem Bauchfelle bedeckt, die Baucharterie und Bauchvene, giebt Zweige an die Baarmuskeln mit Ausnahme des grossen schiefen, verbindet sich mit einem Zweige des äusseren Saamennerven und gewöhnlich auch mit dem hinteren Aste des Darmbein-Bauchnerven. Der durch diese Verbindung entstandene Stamm tritt unter dem Poupart'schen Bande aus der Bauchhöhle und verzweigt sich in den äusseren Geschlechtstheilen, wie oben in Betreff des Darmbein-Bauchnerven angegeben worden ist. (Fig. 154 3.)

Der Darmbein-Leistennerv verbreitet sich nicht selten nur in dem grossen Lendenmuskel und fehlt dann scheinbar.

4) Der äussere Saamennerv (*nervus spermaticus externus*)

\*) Franck bezeichnet den 18. Rückenerven als Darmbein-Bauchnerven.

urch je eine Wurzel vom zweiten und dritten Lendennerven gebildet, durchbohrt den kleinen Lendenmuskel, läuft zwischen dem letzteren und dem Bauchfelle nach hinten und unten und theilt sich in einen äusseren und inneren Ast. Der äussere (vordere) Ast verbindet sich mit dem hinteren des Darmbein-Leistennerven oder verläuft, ohne diese Verbindung einzugehen, in derselben Art wie der hintere Ast des Darmbein-Leistennerven, um sich in der Vorhaut, dem Hodensacke resp. dem Euter zu verbreiten. Der innere (hintere) Ast tritt neben dem Saamenstrange und Hodenmuskel aus der Bauchhöhle, giebt Zweige an den Hodenmuskel, an die Scheidenhaut des Hodens und Saamenstranges und verbreitet sich in der Vorhaut und im Hodensacke. Bei weiblichen Thieren begleitet er die äussere Schaamarterie und verzweigt sich im Euter. (Fig. 154 4).

5) Der äussere Hautnerv (*nervus cutaneus femoris anterior externus*) entspringt mit je einer Wurzel aus dem dritten und vierten und empfängt häufig auch noch einen Faden vom zweiten Lendennerven. Er tritt zwischen dem grossen und kleinen Lendenmuskel hervor, läuft zwischen dem ersteren und dem Darmbeinmuskel einerseits und dem Bauchfelle andererseits nach aussen, tritt hinter dem äusseren Darmbeinwinkel, den hinteren Ast der Schenkelarterie begleitend, aus dem Becken, läuft an der inneren Seite des vorderen der breiten Schenkelbinde und am Oberschenkel herab, spaltet sich in zwei Aeste und verzweigt sich in der Haut der Gegend der Kniescheibe. (Fig. 154. 5.)

6) Der Schenkelnerv (*nervus cruralis*) ist der stärkste Nerv des Lendengeflechtes und entspringt mit je einer Wurzel aus dem dritten, vierten, fünften und sechsten Lendennerven. Die Wurzel vom vierten Lendennerven ist die stärkste, die Wurzel vom sechsten Lendennerven fehlt häufig. (Fig. 154 6.) Der Schenkelnerv geht zwischen dem kleinen und grossen Lendenmuskel und dem hinteren Rande des ersteren nach unten und etwas nach hinten, giebt einen starken Zweig an den grossen Lendenmuskel und Darmbeinmuskel, kleinere Zweige an den kleinen Lendenmuskel und grossen schiefen Bauchmuskel, (Fig. 154 6.) tritt zwischen den beiden Portionen des Darmbeinmuskels, neben und nach aussen von der Schenkelarterie über dem Poupart'schen Bande aus dem Becken und theilt sich noch innerhalb des letzteren in den fortlaufenden Stamm und in den inneren Hautnerven.

aa. Der fortlaufende Stamm des Schenkelnerven spaltet sich zwischen dem oberen Enden des inneren dicken und des geraden Schenkelmuskels in 5 oder 7 Aeste, welche sich bald wieder mehrfach theilen und für sämtliche vier Schenkelmuskeln bestimmt sind. (Fig. 154, 6'').

bb. Der innere Hautnerv (*nervus saphenus*) begleitet die Schenkelarterie in der Spalte zwischen dem breiten und dünnen Einwärtszieher des Unterschenkels, giebt Zweige an diese Muskeln und an den Schaambeinmuskel und theilt sich in fünf Aeste, von denen drei unmittelbar nach dem Hervortreten des Nerven aus dem Becken, zwei etwas tiefer aus der Spalte zwischen den genannten Einwärtsziehern an die Oberfläche gelangen. Die

Figur 154.

Nerven des Hinterschenkels des Pferdes; halbschematisch.



-10



A. Lendengeflecht. 1. letzter Rückennerv, 2. Darmbein-Bauchnerv, 3. Darmbein-Leisten-  
 4. äusserer Samen-  
 5. äusserer Hautnerv, 6. Schenkel-  
 6' Zweige desselben

an Lenden- und Darmbeinmuskeln, 6'' Zweige an die Schenkelmuskeln, 6''' innerer Hautnerv, 7. Verstopfungsnerv, B. Kreuzgeflecht, 8. Gesässnerv, 9. Sitzbeinnerv, 10. hinterer Hautnerv des Oberschenkels, 11. innerer Schaamnerv, 11' mittlerer Mastdarmnerv, 11'' (auf dem Sitzbeinhöcker), Rückennerv der Ruthe, 12. vierter Kreuznerv, 13. Hüftnerv, 14. Zweig an der inneren Verstopfungsmuskel, 15. Wadenbeinnerv, 15' oberflächlicher, 15'' tiefer Ast an Wadenbeinnerven, 16. starker Muskelast, 17. Schenkelbeinnerv, 18. langer hinterer Hautnerv, 19. hinterer Muskelast, 20. innerer, 21. äusserer Sohlennerv, 22. Verbindung zwischen beiden Sohlennerven.

ste durchbohren die sehnige Schenkelbinde, laufen, sich mehrfach theilend, an der inneren Fläche des Oberschenkels herab und verzweigen sich in der Haut der inneren Fläche des Oberschenkels und Unterschenkels bis zum Sprunggelenke und bis zum oberen Ende des Hintermittelfusses; einzelne Zweige umlagern sich auch um die vordere Fläche des Oberschenkels herum und gehen in die Haut der äusseren Fläche des Unterschenkels. Ein stärkerer Ast begleitet die innere Hautarterie. (Fig. 154, 6''').

7. Der Verstopfungsnerv (*nervus obturatorius*) ist schwächer als der Schenkelnerv, jedoch stärker als die übrigen Nerven des Lendengeflechtes und entspringt mit je einer Wurzel aus dem vierten, fünften und sechsten Lendennerven, die Wurzel vom fünften ist die stärkste, die vom vierten die schwächste. Er begleitet die Verstopfungsarterie, tritt durch das eirunde Loch, an vorderen Rande desselben, aus dem Becken, giebt Zweige an den äusseren Verstopfungsmuskel und theilt sich unter dem eirunden Loche in den vorderen und hinteren Ast. Der vordere Ast kommt zwischen dem Schaammuskel und dem kurzen Einwärtszieher des Hinterschenkels hervor, giebt Zweige an diese Muskeln und ist hauptsächlich für den breiten Einwärtszieher des Hinterschenkels bestimmt. Der hintere, kürzere Ast verzweigt sich in dem kurzen und langen Einwärtszieher des Hinterschenkels. (Fig. 154, 7.).

#### 4. Die Kreuznerven.

Die fünf Paare Kreuznerven (*nervi sacrales*) entspringen von dem letzten Stücke des Rückenmarkes; die vier ersten Paare treten durch die unteren und oberen Löcher des Kreuzbeines, das fünfte zwischen dem Kreuzbeine und dem ersten Schweifwirbel aus dem Wirbelcanal. Sämmtliche Kreuznerven theilen sich in die oberen und unteren Aeste.

Die oberen Aeste sind schwach, treten durch die oberen Löcher des Kreuzbeines und verzweigen sich in dem langen und dicken Einwärtszieher des Hinterschenkels, in den Hebern des Schweifes und in der Haut. Von dem oberen Aste des fünften Nerven geht eine Verbindungsschlinge zu dem oberen Aste des ersten Schweifnerven.

Die unteren Aeste treten durch die unteren Löcher des Kreuzbeines, verbinden sich unter einander und bilden zusammen mit dem unteren Aste des letzten Lendennerven das **Kreuzgeflecht** (*plexus sacralis*)\*. (Fig. 154 B.).

\*) Franck theilt das Kreuzgeflecht in das Hüftgeflecht und in das Schaam-Mast



Die unteren Aeste des 4. und 5. Kreuznerven sind wesentlich schwächer als die des 1. bis 3. Kreuznerven.

Aus dem Kreuzgeflechte entspringen folgende Nerven:

1. Einige Zweige vom 3. und 4. Kreuznerven an das Beckengeflecht der Eingeweidenerven und von jedem Kreuznerven ein Verbindungszweig an den Stamm des grossen sympathischen Nerven.

2. Der Gesässnerv (*nervus glutaesus superior h.*) wird durch je eine Wurzel vom sechsten Lendennerven und ersten Kreuznerven gebildet, geht die Gesässarterie begleitend unter dem seitlichen Kreuz-Darmbeinbände nach oben und aussen und theilt sich in zwei Aeste, von denen der vordere in die Tiefe der Gesässmuskeln nach vorn und aussen, der hintere nach hinten und aussen läuft. Beide Aeste verbreiten sich in den Gesässmuskeln. (Fig. 154, 8.).

3. Der Sitzbeinnerv (*nervus glutaesus inferior h.*) entspringt mit je einer Wurzel aus dem ersten und zweiten Kreuznerven, geht unter der Seiten-Kreuzbeinarterie an der äusseren Fläche des Kreuz-Sitzbeinbandes nach hinten und tritt in den Auswärtszieher des Hinterschenkels. In letzterem lässt er sich bis gegen die Kniescheibe verfolgen; er giebt an alle Portionen des Auswärtsziehers Zweige ab. (Fig. 154, 9.).

4) Der hintere Hautnerv des Oberschenkels (*nervus cutaneus femoris posterior h.*) entspringt mit einer Wurzel aus dem ersten, mit einer anderen aus dem zweiten Kreuznerven, läuft nach hinten und unten am hinteren Rande des Kreuz-Sitzbeinbandes bis zum Sitzbeinhöcker, dann zwischen letzterem und dem dicken Einwärtszieher des Hinterschenkels nach aussen, gelangt zwischen dem Auswärtszieher und langen Einwärtszieher des Hinterschenkels an die Oberfläche, um in der Haut der äusseren Fläche des Oberschenkels sich zu verbreiten. (Fig. 154 10.)

5) Der innere Schaamnerv (*nervus pudendus internus*) entspringt von dem dritten Kreuznerven, erhält eine Wurzel von dem zweiten und eine andere von dem vierten Kreuznerven, giebt Zweige an den Heber des Afters und an den Seitwärtszieher des Schweifes und den mittleren Mastdarmnerv (*nervus haemorrhoidalis medius*) ab. Letzterer läuft am Mastdarm nach hinten und verzweigt sich im Mastdarmende, bei männlichen Thieren in den Saamenblasen, der Vorsteherdrüse und Cowper'schen Drüse, bei weiblichen Thieren in der Scheide und in der Gebärmutter. (Fig. 154 11.)

Der innere Schaamnerv (Fig. 154. 11) begleitet die innere Schaamarterie in ihrem Verlaufe nach hinten und unten bis zum hinteren Sitzbeinausschnitte. Um den Rand des letzteren tritt er aus dem Becken und an die Ruthe und wird von da als Rückennerv der Ruthe (*nervus dorsalis penis*) bezeichnet. (Fig. 154, 11'. Die Zahl steht auf dem Sitzbeinhöcker). Er verläuft in der oberen Rinne der Ruthe geschlängelt nach vorn, giebt viele Zweige an

---

darmgeflecht ein. Letzteres besteht aus dem hinteren Theile des Kreuzgeflechtes und aus jenen Nerven, welche für den After, Mastdarm und die Geschlechtstheile bestimmt sind.

schwammigen Körper der Ruthe und Harnröhre und verbreitet sich mit seinen Endzweigen in dem schwammigen Körper der Eichel und in der Vorhaut. Bei den weiblichen Thieren verbreitet sich der innere Schaamnerv, nachdem er aus dem Becken getreten ist, in dem Kitzler und in der Schaam.

6. Der hintere Mastdarmnerv (*nervus haemorrhoidalis posterior*) springt mit einer stärkeren Wurzel aus dem vierten, mit einer schwächeren aus dem fünften Kreuznerven, erhält einen Verbindungszweig vom inneren Schaamnerven, läuft nach hinten und unten und verzweigt sich bei den männlichen Thieren im Endstücke des Mastdarmes, im Schliessmuskel und in der Haut des Afters, bei weiblichen Thieren ausserdem auch in der Schaam. (Fig. 152, 12). Der untere Ast des fünften Kreuznerven giebt Zweige an den Auswärtszieher des Schweifes und einen starken Verbindungszweig an den ersten Schenkelnerven.

7. Der Hüftnerv (*nervus ischiadicus*) ist der stärkste Nerv des Körpers und entspringt mit je einer starken Wurzel aus dem sechsten Lenden- und dem ersten und zweiten, bisweilen mit einer vierten schwächeren Wurzel aus dem dritten Kreuznerven. Er läuft an der äusseren Fläche des Sitzbeinbandes nach hinten und unten, tritt durch eine Spalte des letzten über dem oberen äusseren Rande des äusseren Sitzbeinastes aus dem Becken und hat an dieser Stelle seine Lage zwischen dem oberen Umdreher des Oberschenkelbeins und dem Sitzbeinhöcker auf dem kleinen Gesässmuskel und den kleinen Zwillingen. (Fig. 154, 13.). In der Beckenhöhle giebt der Nerv zwei Zweige ab, von denen der obere für die kleinen Zwillinge bestimmt ist, der untere vor dem Stamme herabläuft und sich am äusseren Sitzbeinaste in mehrere Zweige für die beiden Portionen des inneren Verstopfungsmuskels theilt. (Fig. 154, 14.)

Bei seinem Austritte aus der Beckenhöhle, mitunter noch in der letzteren, theilt sich der Hüftnerv in den Wadenbeinnerven und in den Schenkelnerven, welche dicht neben einander zwischen dem Auswärtszieher und dem langen Einwärtszieher des Hinterschenkels nach unten bis fast in die Kniekehle laufen und sich erst in letzterer von einander entfernen.

a. Der Wadenbeinnerv (*nervus peroneus*) ist der äussere und schwächere Ast (Fig. 154, 15); giebt einen Zweig an die beiden hinteren Portionen des Auswärtsziehers des Hinterschenkels, tritt dann zwischen den letzteren und dem äusseren Kopfe des Wadenmuskels im Niveau des Wadenköpfchens an die Oberfläche der äusseren Fläche des Unterschenkels und theilt sich dort in den oberflächlichen und in den tiefen Ast.

aa. Der oberflächliche Ast läuft an dem seitlichen Zehenstrecker, welcher Zweig erhält, nach unten und verzweigt sich in der Haut an der äusseren Fläche des Unterschenkels, Sprunggelenkes und Schienbeines. (Fig. 154, 15').

bb. Der tiefe Ast geht um das Wadenbeinköpfchen nach vorn, giebt Zweige an die Beuger des Mittelfusses und an die Strecker der Zehe, läuft dem Allgemeinen die vordere Schenkelbeinarterie begleitend zwischen dem

Schienbeinbeuger und dem seitlichen Zehenstrecker nach unten (Fig. 154, 15) tritt unter der Sehne des Schienbeinbeugers an die vordere Fläche des Sprunggelenkes und theilt sich daselbst in den äusseren und inneren Zweig. Der äussere Zweig giebt Nerven an den kurzen Zehenstrecker, geht unter der Sehne des seitlichen Zehenstreckers nach aussen, begleitet in der Riste zwischen dem Schienbein und äusseren Griffelbein die grosse Schienbeinarterie und endet in der Haut an der äusseren Fläche des Fesselgelenkes. Der innere Zweig läuft an der vorderen Fläche des Schienbeins schräg nach unten und innen und verzweigt sich in der Haut an der vorderen und inneren Seite des Fesselgelenkes.

b. Der Schenkelbeinnerv (*nervus tibialis*) ist der innere und stärkere der beiden Aeste des Hüftnerven. (Fig. 154, 17.). Aus demselben entspringen folgende Nerven:

aa. Ein starker Muskelast, welcher im Niveau des Hüftgelenkes vom Schenkelbeinnerven abgeht und sich bald in mehrere den Stamm noch eine Strecke begleitende Aeste theilt. Dieselben verbreiten sich in dem Auswärtzieher und in dem langen und dicken Einwärtszieher des Hinterschenkelmuskels (Fig. 154, 16.)

bb. Der lange hintere Hautnerv (*nervus cutaneus longus posterior tibiae s. suralis*). Derselbe entspringt etwa in der Mitte des Oberschenkels, trennt sich jedoch erst in der Kniekehle von dem Schenkelbeinnerven. Er verläuft an dem äusseren Kopfe der Wadenmuskeln und an der äusseren Seite der Achillessehne nach unten und verbreitet sich in der Haut an der äusseren Seite des Unterschenkels, Sprunggelenkes und Mittelfusses. (Fig. 154, 18.)

Der Schenkelbeinnerv tritt in die Spalte zwischen beiden Köpfen der Wadenmuskeln und giebt hier ab

cc. den hinteren Muskelnerven, aus welchem die Nerven für die Wadenmuskeln, den dünnen Strecker des Sprungbeins, den Kronenbeinbeuger, die drei Köpfe des Hufbeinbeugers und den Kniekehlenmuskel entspringen (Fig. 154, 19.)

Der fortlaufende Stamm des Schenkelbeinnerven tritt zwischen den beiden Köpfen des Wadenmuskels an die innere Seite des Unterschenkels, läuft an derselben, vor der Achillessehne herab und theilt sich über dem Sprunggelenk in den inneren und äusseren Sohlennerven.

dd) Der innere Sohlennerv (*nervus plantaris internus*) — innerer Schienbeinnerv — giebt mehrere Zweige an die Haut der inneren Fläche des Unterschenkels, Sprunggelenkes und Schienbeins, trennt sich erst am Sprunggelenk von dem äusseren Sohlennerven und verhält sich im weiteren Verlaufe wie der entsprechende innere Ast des Mittelnerven am Vorderschenkel. (Fig. 154, 20.)

ee. Der äussere Sohlennerv (*nervus plantaris externus*) — äusserer Schienbeinnerv — tritt am Sprungbein zwischen den beiden Beugeschneidmuskeln aussen und giebt einen starken Ast ab, welcher am Mittelfusse in die Tiefe dringt und sich in den Zwischenknochenmuskeln verbreitet. Im weiteren Verlaufe

er verhält sich der äussere Sohlennerv wie der äussere Ast des Mittelnerven der vorderen Gliedmasse. (Fig. 154, 21.) Der Verbindungsast zwischen dem inneren und äusseren Sohlennerven verläuft weiter nach unten und ist schwächer als der entsprechende der vorderen Gliedmasse. (Fig. 154, 22.).

### 6. Die Schweifnerven.

Von dem Ende des Rückenmarkes entspringen fünf Paare Schweifnerven (*nervi coccygei s. caudales*), von denen das erste Paar zwischen dem ersten und zweiten, das fünfte zwischen dem fünften und sechsten Schwefel hervortritt. Jeder Schweifnerv theilt sich in den oberen und unteren Ast; von den unteren Aesten gehen sehr feine Verbindungsäste an den Schweifhilf des grossen sympathischen Nerven.

Die oberen Aeste treten zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln an die obere Fläche des Schweifes. Der obere Ast des ersten Schweifnerven erhält einen Verbindungszweig von dem oberen Aste des fünften Kreuznerven und giebt einen Verbindungsast an den oberen Ast des zweiten, dieser einen an den des dritten Schweifnerven u. s. w. Auf diese Weise entsteht ein starker Nerv, welcher, die obere Seitenarterie des Schweifes begleitend, zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln des Schweifes bis zur Schweifspitze fortläuft und an letzterer in der Haut endet. Auf dem Verlaufe versorgt er die Heber, die Zwischenquermuskeln und die Haut des Schweifes.

Die unteren Aeste treten zwischen dem langen Niederzieher und den Zwischenquermuskeln an die untere Fläche des Schweifes. Der untere Ast des ersten Schweifnerven erhält einen Verbindungszweig von dem unteren Aste des fünften Kreuznerven und giebt einen Verbindungszweig an den unteren Ast des zweiten, dieser einen an den des dritten Schweifnerven u. s. w. Der auf diese Weise entstandene Stamm begleitet die untere Seitenarterie des Schweifes und verläuft an dem Seitenrande der unteren Fläche zwischen dem langen Niederzieher und den Zwischenquermuskeln bis zur Spitze des Schweifes. Er giebt Zweige an die genannten Muskeln und an die Haut des Schweifes.

### Rückenmarksnerven der Wiederkäuer.

Die Halsnerven weichen nur, insofern sie zur Bildung des Armgeflechtes beitragen, wesentlich von denen des Pferdes ab. Das Armgeflecht entsteht durch die Verbindung der unteren Aeste des 6., 7. und 8. Halsnerven mit dem ersten Rückennerven, der Ast vom 6. Halsnerven ist verhältnissmässig stärker als bei dem Pferde, vom zweiten Rückennerven geht kein Ast zu dem Armgeflechte.

Der starke obere äussere Hautnerv vom Speichennerven verbindet sich mit der Vorderfusswurzel mit dem äusseren Hautnerven vom Mittelnerven und verläuft bis zu den Zehen herab, wo er in der Haut endet. Der tiefe Ast des Ischiobogensnerven giebt unter der Vorderfusswurzel Zweige an den Fesselbeinheber und verbindet sich über den Sesambeinen mit dem äusseren Nerven der äusseren Zehe, welcher von dem äusseren Aste des Mittelnerven entspringt. Der Mittelnerv geht zwischen dem rudimentären runden Vorwärtswender und

der Speiche durch und theilt sich erst unter der Mitte des Vordermittelfusses in den inneren und äusseren Ast. Der innere Ast ist der schwächere, giebt einen Nerven für die innere Afterzehe, den inneren Nerven der inneren Zehe und einen Ast ab, welcher sich mit dem in den Klauenspalt tretenden Zweig des äusseren Astes verbindet. Der äussere stärkere Ast giebt einen Zweig ab, welcher mit dem Verbindungsaste, vom inneren sich vereinigt, in den Zehenspalt tritt und sich in den äusseren Nerven der inneren und in den inneren Nerven der äusseren Zehe spaltet. Nachdem der äussere Ast einen Zweig für die äussere Afterzehe abgegeben hat, läuft er als äusserer Nerv der äusseren Zehe weiter und verbindet sich mit dem tiefen Aste des Ellenbogennerven.

Es sind 13 Paare Rückennerven vorhanden, welche im Wesentlichen wie bei dem Pferde verlaufen.

Das Lendengeflecht wird wie bei dem Pferde von den unteren Aesten der sechs Lendennerven gebildet. Der hintere Ast des Darmbein-Leistennerven tritt nicht aus der Bauchhöhle, sondern verzweigt sich nur in dem hinteren Ende des geraden Bauchmuskels.

Das Kreuzgeflecht wird bei dem Rinde in derselben Art und aus derselben Anzahl Nerven gebildet wie bei dem Pferde; bei dem Schafe und der Ziege ist die Zahl der Kreuznerven gleich der der Kreuzwirbel. Wesentliche Abweichungen bietet nur der Verlauf des Wadenbein- und des Schenkelbeinnerven. Der verhältnissmässig starke Wadenbeinnerv theilt sich wie bei dem Pferde in den tiefen und in den oberflächlichen Ast. Der tiefe Ast giebt Muskelzweige ab, geht unter dem Sprunggelenke in der Rinne der vorderen Schienbeinfläche herab, giebt einen Zweig an den kurzen Zehenstrecker und verbindet sich am unteren Ende des Mittelfusses mit dem oberflächlichen Ast. Letzterer giebt Zweige für die Haut des Mittelfusses und theilt sich am unteren Ende des letzteren in den äusseren, inneren und mittleren Ast, der inneren und äusseren bilden den inneren vorderen Seitennerven der inneren resp. des äusseren vorderen Seitennerven der äusseren Zehe. Der mittlere Ast ist der stärkste, tritt in den Zehenspalt, giebt den äusseren vorderen Seitennerven der inneren und den inneren vorderen Seitennerven der äusseren Zehe ab. Der fortlaufende Ast spaltet sich in der Tiefe des Zehenspalt in zwei Zweige, welche sich mit zwei schwächeren Zweigen des äusseren Astes des inneren Sohlennerven verbinden und dann den äusseren hinteren Seitennerven der inneren und den inneren hinteren Seitennerven der äusseren Zehe bilden. Der Schenkelbeinnerv theilt sich über dem Sprunggelenke, nachdem er bis dahin dieselben Zweige abgegeben hat, wie bei dem Pferde, in den inneren und äusseren Sohlennerven. Der innere Sohlennerv theilt sich in der Mitte der Schienbeins in den inneren und äusseren Ast. Der innere Ast giebt einen Zweig an die innere Afterklaue und bildet dann den hinteren inneren Seitennerven der inneren Zehe. Der äussere Ast läuft in der Mitte der Beugesehnen herab, tritt unten, tritt in den Zehenspalt und theilt sich in zwei Zweige. Letztere verbinden sich mit zwei stärkeren Zweigen des oberflächlichen Astes vom Wadenbeinnerven und bilden die hinteren Seitennerven der dem Zehenspalt zugewendeten Flächen beider Zehen. Der äussere Sohlennerv giebt unter dem Sprunggelenke einen Zweig an den Fesselbeinbeuger, läuft an der äusseren Seite der Beugesehnen herab, giebt einen Nerven an die äussere Afterklaue und bildet dann den hinteren äusseren Seitennerven der äusseren Zehe.

Die Schweifnerven verhalten sich bei dem Rinde und dem Schafe wie bei dem Pferde, bei der Ziege sind jedoch nur 4 Paare Schweifnerven vorhanden, von denen das letztere zwischen dem vierten und fünften Schwanzwirbel hervortritt.



## Rückenmarksnerven des Schweines.

Das Armgeflecht wird durch dieselben Nerven gebildet, wie bei den Wiederkäuern, jedoch ist die von dem sechsten Halsnerven stammende Wurzel verhältnissmässig schwächer. Der Hautast des Speichennerven verhält sich bei den Wiederkäuern. Der Ellenbogennerv theilt sich unter der Mitte des Armes in den oberflächlichen und tiefen Ast. Letzterer, welcher an der Vorfüsswurzel einen Verbindungsast von dem Mittelnerven erhält, giebt die Wurzeln für die an der hinteren Fläche des Vordermittelfusses liegenden Muskeln und den inneren und äusseren Seitennerven der äusseren Afterzehe ab. Er verbindet sich am Fesselgelenke mit dem äusseren Seitennerven der äusseren wahren Zehe. Der Mittelnerv tritt zwischen dem rudimentären runden Wärtswender und der Speiche durch und theilt sich über den Sesambeinen in den inneren, äusseren und mittleren Ast. Aus dem inneren Aste entspringen der innere und äussere Seitennerv der inneren Afterzehe und der innere Seitennerv der inneren wahren Zehe. Der äussere Ast ist der schwächste; er verbindet sich mit einem Zweige des tiefen Astes vom Ellenbogennerven und bildet den äusseren Seitennerven der äusseren wahren Zehe. Der mittlere Ast ist der stärkste; er tritt in den Zehenspalt und theilt sich in den äusseren Seitennerven der inneren und in den inneren Seitennerven der äusseren wahren Zehe.

Die Halsnerven weichen im Uebrigen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

Die Zahl der Rückenmarksnerven, deren Verlauf nicht wesentlich von dem der Rückenmarksnerven des Pferdes abweicht, entspricht der Zahl der Rückenwirbel und beträgt demgemäss gewöhnlich 14, mitunter jedoch 15 — 17 Paare.

Von den sieben Paar Lendennerven tragen nur die vorderen sechs Paare zur Bildung des Lendengeflechtes bei, die einzelnen Nerven verlaufen wie bei den Wiederkäuern. Der Schenkelnerv entspringt mit einer dünnen Wurzel aus dem 4., mit je einer stärkeren Wurzel aus dem 5. und 6. Lendennerven, der Verstopfungsnerv wird durch eine Wurzel vom 5. durch eine zweite vom 6. Lendennerven gebildet.

Entsprechend der Zahl der Kreuzwirbel sind vier Paare Kreuznerven vorhanden, von denen die ersten drei zusammen mit den unteren Aesten des 6. und 7. Lendennerven das Kreuzgeflecht bilden; die Wurzel von 2. Kreuznerven ist schwach, noch schwächer die von dem dritten. Mit Ausnahme des 2. und 3. Kreuznerven entspringenden inneren Schaamnerven, kommen alle Nerven aus dem mittleren Theile des Kreuzgeflechtes hervor und verlaufen allgemein wie bei den Wiederkäuern. Der innere und äussere Zweig von dem oberflächlichen Aste des Wadenbeinnerven theilen sich in den vorderen Seitennerven der Afterzehe und in den vorderen Seitennerven der wahren Zehe derselben Seite. Der innere Ast des inneren Sohlennerven giebt einen hinteren Seitennerven an die innere Afterzehe und an die innere wahre Zehe, ebenso giebt der äussere Sohlennerv einen hinteren Seitennerven an die äussere Afterzehe und an die äussere wahre Zehe.

Die Schwanznerven weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

## Rückenmarksnerven der Fleischfresser.

Das Armgeflecht wird in derselben Weise zusammengesetzt wie bei den Wiederkäuern; besonders stark ist die Wurzel vom unteren Aste des sechsten Halsnerven. Aus dem Muskel-Hautnerven, welcher den Heber des Armbeines durchbohrt, sondern vor der Armarterie bis gegen das Ellenbogengelenk

herabläuft, entspringen Zweige für den Heber des Armbeines, für den langen und kurzen Beuger des Vorarmes und der äussere Hautnerv, welcher bei den übrigen Hausthieren von dem Mittelnerven abgegeben wird. Ausserdem sendet der Muskel-Hautnerv einen Verbindungszweig an den Mittelnerven und an den unteren Ast des Speichennerven. Der letztere giebt einen langen Hautast ab, welcher an der vorderen Fläche bis zu den Zehenenden herabläuft und den vorderen Ast der inneren Hautvene begleitet. Er theilt sich oben am Vorarm in den schwächeren inneren und stärkeren äusseren Ast. Ersterer giebt die vorderen Nerven der ersten und den vorderen inneren Nerven der zweiten Zehe ab; der äussere Ast theilt sich an der Vorderfusswurzel in drei Zweige, welche zwischen die vier grösseren Zehen gehen und sich in die Zwischenräumen der letzteren wieder in zwei Zweige spalten, so dass die zweite und fünfte Zehe je einen, die dritte und vierte Zehe je zwei vordere Seitennerven erhalten, der innere vordere Seitennerv der zweiten Zehe kommt vom inneren Aste des Hautnerven vom Speichennerven, der äussere vordere Seitennerv der fünften Zehe vom Ellenbogennerven. Der Ellenbogennerv ist stärker als der Mittelnerv und theilt sich am Vorarme in den oberflächlichen und in den tiefen Ast. Der oberflächliche Ast ist der schwächere, läuft unter der Haut an der äusseren Seite herab und theilt sich in den vorderen und hinteren äusseren Seitennerven der fünften Zehe. Der tiefe Ast geht vom Beugesehnenbedeckte nach unten, giebt Zweige für alle an der hinteren Fläche des Mittelfusses liegende Muskeln, wendet sich dann nach innen und theilt sich in drei Zweige. Die letzteren treten in die Zwischenräume der Zehen und verbinden sich über den Sesambeinen mit dem äusseren Aste des Mittelnerven und theilen sich in zwei Zweige, welche die hinteren Seitennerven der dritten und vierten, den hinteren äusseren Seitennerven der zweiten und den hinteren inneren Seitennerven der fünften Zehe bilden. Der Mittelnerv läuft hinter der Arterie herab, geht bei dem Hunde über den inneren Armbeinknorren bei der Fossa durch die Spalte am unteren Ende des Armbeines, tritt dann zwischen dem runden Vorwärtswender und der Speiche nach hinten, giebt Zweige an die an der hinteren Fläche des Vorarmes liegenden Beuger, an die beiden Vorwärtswender, an die Sohlenspanner und an den oberen Sohlenballen und theilt sich in den inneren und äusseren Ast. Ersterer spaltet sich in den hinteren äusseren Seitennerven der ersten und in den hinteren inneren Seitennerven der zweiten Zehe; letzterer verbindet sich mit dem tiefen Aste des Ellenbogennerven. Die Halsnerven verhalten sich im Uebrigen wie bei dem Pferde, ebenso die Rückenerven, von welchen 13 Paare vorhanden sind.

Von den 7 Paaren Lendennerven tragen die vordersten 6 Paare an der Bildung des Lendengeflechtes bei; der Darmbein-Leistennerv verhält sich wie bei den Wiederkäuern; der Schenkelnerv entspringt mit je einer Wurzel aus dem 3., 4. und 5. Lendennerven, die Wurzel vom 3. ist die schwächere, der Verstopfungsnerv wird durch je eine Wurzel vom 4., 5. und 6. Lendennerven gebildet, die hinterste Wurzel ist schwach.

Es sind drei Paare Kreuznerven vorhanden, das Kreuzgeflecht wird hauptsächlich durch die unteren Aeste des 5., 6. und 7. Lendennerven, der 1. Kreuznerv gebildet. Der innere Schaamernerv entspringt aus dem ersten und zweiten Kreuznerven und ist verhältnissmässig stark. Der oberflächliche Ast des Wadenbeinnerven theilt sich unter dem Sprunggelenke in 3 Zweige, welche sich wieder in die vorderen Seitennerven der Zehen spalten, das erste Glied des ersten Zehengliedes empfängt, wenn es vorhanden ist, einen Zweig vom tiefen Aste des Wadenbeinnerven; der Schenkelbeinnerv theilt sich am Sprunggelenke in den inneren und äusseren Sohlennerven; ersterer ist schwach und giebt Zweige an die Sohlenballen und die hinteren Seiten-



er zweiten Zehe, der äussere Sohlennerv versorgt die Muskeln an der hinteren Seite des Mittelfusses und theilt sich in die hinteren Seitennerven der drei äusseren Zehen.

Die Schwanznerven verhalten sich wie bei dem Pferde.

## D. Der grosse sympathische Nerv.

Der grosse sympathische Nerv (*nervus sympathicus maximus*) oder der Dreihöhlennerv (*nervus trisplanchnicus*) wird als das Centrum des Ganglien- oder vegetativen Nervensystems angesehen und besteht aus drei starken Stämmen, von denen je einer an der rechten und an der linken Seite von der Grundfläche des Schädels an dem Halse herab und an der unteren Fläche der Wirbelkörper durch die Brusthöhle und Bauchhöhle bis in das Becken und bis zum Schwefel läuft. Diese beiden als Grenzstrang oder Seitenstrang des sympathischen Nerven bezeichneten Stämme enthalten zahlreiche Knoten von verschiedener Grösse, deren Zahl mit Ausnahme des Halses, an welchem nur zwei Knoten vorkommen, der Zahl der Wirbel gleich ist. An jedem Knoten empfängt der Grenzstrang Zweige von den Rückenmarks-, am oberen Halsknoten auch von den Gehirnnerven und entspringen Nerven, welche meistens die Arterien umspinnende Geflechte bilden. Da in dem Grenzstrange des sympathischen Nerven zahlreiche Fasern der Cerebro-Spinalnerven verlaufen, ist es vielfach gebräuchlich, den sympathischen Nerven zu den Rückenmarksnerven zu rechnen.

Bei der Beschreibung des Grenzstranges des sympathischen Nerven unterscheidet man den Kopf- und Halstheil, den Brust-, Bauch- und Beckentheil.

### I. Der Kopf- und Halstheil.

Als Anfang des Halstheils (*pars cervicalis*) kann der obere oder spindelförmige Halsknoten (*ganglion cervicale supremum*) angesehen werden, während die Wurzeln des letzteren den Kopftheil (*pars cephalica*) bilden.

Der obere Halsknoten (Fig. 149. 25. 155. 5) liegt unter dem Grundsatze des Hinterhauptsbeines an der inneren Kopfarterie und an der hinteren (oberen) Fläche des Luftsackes, ist spindelförmig, etwa 2—3 Ctm. lang, 5 bis 7,5 Mm. dick und von grauröthlicher Farbe. Der Knoten verbindet sich durch Fäden mit dem 5. bis 12. Gehirnnerven; aus dem unteren Ende geht der Stamm des sympathischen Nerven hervor.

Als Hauptwurzel des oberen Halsknotens sind starke graue Nerven anzusehen, welche die innere Kopfarterie bis in die Schädelhöhle begleiten. (Fig. 149. 26.) und in dem gerissenen Loche das Kopfpulsadergeflecht (*plexus caroticus*) bilden. Letzteres empfängt zwei sehr schwache Fäden von dem am Keilbein-Gaumenbeinengeflechte und dessen Knoten gehenden Vidi'schen Nerven; ein stärkerer Faden geht an den Augenast und Oberkieferast und ein vierter,

welcher der stärkste ist, unter dem Stamme des fünften Nerven an den Gasser'schen Knoten desselben, wo er sich mit dem Ober- und Unterkieferaste, nahe dem Ursprunge derselben aus dem Stamme des fünften Gehirnnerven verbindet. Aus dem zuletzt genannten Verbindungsaste und aus dem oberen Theile des Kopfpulsadergeflechtes gehen zwei dünne Nerven über die innere Kopfarterie, welche bis in den fächerigen Blutleiter von den Fäden des Kopfpulsadergeflechtes begleitet wird, unter und neben dem fünften Nerven nach vorn und oben und verbinden sich mit dem sechsten Gehirnnerven.

Aus dem oberen Theile des Kopfpulsadergeflechtes, welches auch an den Gehirnanhang Fäden sendet, geht ein Nervenfaden ab, welcher den oberflächlichen Felsenbeinnerven des Vidi'schen Nerven in den Fallopi'schen Canal begleitet, sich dort mit dem siebenten Nerven an der Stelle, wo derselbe das Knie bildet, verbindet und sehr dünne Nervenfädchen an das zwischen dem siebenten und achten Gehirnnerven in der Tiefe des inneren Gehörganges liegende kleine Knötchen sendet. Hierdurch wird mittelbar eine Verbindung des sympathischen mit dem achten Gehirnnerven hergestellt.

Mit dem Felsenbeinknoten des neunten und mit dem obersten Knoten des zehnten Gehirnnerven verbindet sich der obere Halsknoten durch einen aus seinem oberen Ende entspringenden Faden. Ein zweiter in derselben Weise entspringender Faden dringt zwischen dem Pauken- und Felsen theil in die Paukenhöhle und trägt durch Verbindung mit dem Paukenhöhlennerven des neunten und mit Fäden vom Ohrknoten des fünften zur Bildung der Jacobson'schen Anastamose bei. Die Verbindung mit dem zehnten Gehirnnerven wird ferner durch stärkere Fäden, welche von dem unteren und anderen Theile des Knotens zum Schlundkopfgeflechte gehen, hergestellt. Der untere Kehlkopfsnerv empfängt einen Faden, welcher tiefer aus dem Stamme des sympathischen Nerven entspringt.

Von dem oberen Ende und der hinteren Fläche des oberen Halsknoten geht ein Faden ab, welcher sich mit dem elften Nerven an der Stelle verbindet, wo letzterer hinter dem zehnten Nerven hervortritt. Ueber dem Ursprunge dieses Verbindungsfadens gehen zwei Fäden von dem Knoten ab, von denen sich einer sogleich, der zweite dicht am Knopffortsatzloche mit dem zwölften Gehirnnerven verbindet. Der Verbindungsfaden zum unteren Aste des ersten Halsnerven geht unter dem für den elften Gehirnnerven bestimmten, vom dem oberen Halsknoten ab und kreuzt sich mit den Stämmen des 9. bis 12. Gehirnnerven.

Von dem unteren Ende des oberen Halsknoten geht der Halstheil vom Grenzstrange des sympathischen Nerven als ein langer dünner Stamm, dem stärkeren Stamme des Lungenmagnerven begleitend und mit letzterem locker durch Bindegewebe vereinigt, am Halse bis zu dem Eingange in die Brusthöhle herab. (Fig. 149. 24. 155. 6.). An der unteren Hälfte des Halses verbindet sich der Grenzstrang durch drei bis vier Fäden mit dem Lungenmagen- und durch eben so viele mit dem zurücklaufenden Nerven.

Der untere Halsknoten (*ganglion cervicale infimum*) liegt zur Seite

der Luftröhre am Eingange in die Brusthöhle, ist platt, unten etwas ausgeschweift und von dem ersten Brustknoten nicht scharf abgesetzt. Er verbindet sich durch zwei starke, aus dem vorderen Ende entspringende Fäden mit dem unteren Aste des siebenten und achten Halsnerven, am unteren Rande und am unteren Ende durch zwei Fäden mit dem zurücklaufenden Nerven. Aus dem unteren Rande des Knoten geht ein dünner Nerv hervor, welcher auf der Luftröhre nach hinten läuft und zur Bildung des oberen Lungengeflechtes beiträgt. Aus dem Stamme des Sympathicus, welcher sich am unteren Halsknoten von dem Lungenmagennerven trennt und aus dem vorderen Theile des Knotens gehen Fäden an das untere Lungengeflecht und an die Herznerven.

## 2. Der Brusttheil.

Der Brusttheil (*pars thoracica*) des grossen sympathischen Nerven ist ein platter, aus mehreren neben einander liegenden Fasern bestehender Strang, welcher an jeder Seite neben der Wirbelsäule unter den Gelenken der Rippenköpfchen zwischen den Wirbelkörpern und dem Brustfelle nach hinten läuft und an jeder Rippe einen Brustknoten (*ganglion thoracicum*) bildet. (Fig. 155. 13.)

Der erste Brustknoten ist sehr gross, nach unten geschweift; er verschmilzt ohne deutliche Grenze mit dem unteren Halsknoten und liegt etwas entfernt von der Wirbelsäule an der inneren Fläche der Rippen. (Fig. 152. 13.) Er empfängt einen Verbindungsast von dem ersten Rücken- und an seinem oberen Theile einen zweiten stärkeren, welcher die Verbindung mit dem 2. bis 6. Halsnerven herstellt. Letzterer begleitet die Halswirbelarterie und Vene durch den Querfortsatzcanal der Halswirbel und verläuft sich an dem entsprechenden Zwischenwirbelloche durch einen Zweig mit dem unteren Aste des 6., 5., 4., 3. und 2. Halsnerven; der zum 6. Halsnerven gehende Zweig ist der stärkste, der zum 2. der schwächste und letzte Zweig des auf seinem Wege nach oben immer dünner werdenden Verbindungsstranges, welcher mehrere Schlingen bildet und dünne Fäden an die Halswirbelarterie und Vene sendet. (Fig. 155. 8.)

Die übrigen siebenzehn Brustknoten sind platt, sehr klein, häufig deutlich und liegen unmittelbar an den Köpfen der gleichzähligen Rippen. Von jedem Brustknoten gehen drei Zweige ab, von denen die beiden vorderen sehr dünn sind, die Zwischenrippenarterie einschliessen und sich dann verbinden. Der so entstandene Nerv verbindet sich mit dem dritten stärkeren hinteren Zweige, und die drei so vereinigten mit dem Zwischenrippennerven. (Fig. 155. 15.) Von den Brustknoten gehen ausserdem einige Fäden an die Zwischenrippenarterie und Vene, einige andere an die Brustaorta, den Milchgang und die unpaarige Vene. Aus dem ersten und zweiten Brustknoten gehen mehrere Fäden an das untere Lungen- und an das Herzgeflecht; aus dem dritten bis sechsten Brustknoten vier Fäden an das obere Lungen- und Lungengeflecht. Zwischen der 2. und 3. Rippe entspringt ein Faden, welcher sich mit dem Zwerchfellsnerven verbindet.

An der 16. Rippe entspringt aus dem Stamme des sympathischen Nerven der grosse Eingeweidenerv (*nervus splanchnicus major*) — Fig. 155. 15 —, an der 17. Rippe — jedoch nicht constant — der kleine Eingeweidenerv (*nervus splanchnicus minor*) — Fig. 155. 16. —, welcher häufig ganz fehlt. Beide Eingeweidenerven laufen an den Wirbelkörpern nach hinten, etwas nach innen und unten, sie treten an der äusseren Seite des Scheukel des Zwerchfelles in die Bauchhöhle und gehen in den halbmondförmigen Knoten über (s. Nervengeflechte der Bauchhöhle Seite 771.).

Der fortlaufende, nach Abgabe der Eingeweidenerven sehr viel schwächer gewordene Brusttheil des sympathischen Nerven tritt zwischen der Wirbelsäule und dem Zwerchfelle in die Bauchhöhle und geht in den Bauchtheil über.

Fig. 155.

Grosser sympathischer Nerv und Lungen-Magennerv des Pferdes — schematisch.

1. Gehirn, 2. Rückenmark, 2' Pferdeschweif des Rückenmarkes, 2'' Rückenmarksnerven.
3. Lungen-Magennerv (Halstheil), 3' oberer, 3'' unterer Ast desselben (Brustheil), 4. tieferer Kehlkopfnerve, 5. oberer Halsknoten, 6. Halstheil des sympathischen Nerven, 7. tieferer Halsknoten und erster Brustknoten, 8. Verbindungsäste zwischen dem sympathischen Nerven und den Halsnerven, 9. unteres Lungengeflecht, 10. Herzgeflecht, 11. oberes Lungengeflecht, 12. Schlundgeflecht, 13. Brusttheil, 13' Bauchtheil des sympathischen Nerven.
14. Verbindungen des sympathischen mit den Rückenmarksnerven, 15. grosser, 16. kleiner Eingeweidenerv, 17. Bauchknoten, 18. Nervengeflechte des Magens, 19. des Dünndarmes, 20. des Dickdarmes, 21. Nierengeflecht, 22. hinterer Gekrösknoten, 23. Beckengeflecht, 24. Saamengeflecht.

### 3. Der Bauchtheil.

Der Bauch- oder Lendentheil (*pars abdominalis s. lumbalis*) des grossen sympathischen Nerven ist schwächer als der Brusttheil, fängt an dem letzten Brustknoten an, geht von dem kleinen Lendenmuskel bedeckt nahe dem inneren Rande des letzteren an den Körpern der Lendenwirbel nach hinten und bildet an jedem Lendenwirbel einen kleinen Bauch- oder Lendenknoten (*ganglion lumbale*) — Fig 155. 13' —. Von jedem Lendenknoten geht ein Verbindungszweig an den unteren Ast des entsprechenden Lendennerven und ein Zweig an die Lendenarterie und Vene. Ausserdem entspringen aus dem Bauchtheile stärkere Zweige, welche nach innen verlaufend an der linken Seite über die Bauchaorta, an der rechten Seite über die hintere Hohlvene gehen, Zweige an diese Gefässe abgeben und sich theils unter einander verbinden und das Aortengeflecht (*plexus aorticus*) bilden, theils in das vordere und hintere Gekrösgeflecht des Eingeweidenerven übergehen.

### 4. Der Beckentheil.

Der Becken- oder Kreuztheil (*pars sacralis*) des grossen sympathischen Nerven fängt am letzten Lendenknoten an, tritt über der Beckenarterie und der Darmbeinvene an den Seitenrand des Kreuzbeins, läuft an dem letzten nach hinten, bildet an den ersten drei Kreuzwirbeln ebenso viele Kreuzknoten (*ganglia sacralia*), welche einen Verbindungsast zu dem unteren Aste des gleichnamigen Kreuznerven senden und theilt sich am dritten Kreuzwirbel in den äusseren und inneren Ast.

Der äussere Ast läuft an dem Seitenrande des Kreuzbeins und an den ersten drei Kreuzwirbeln bis gegen den sechsten Schweifwirbel, verbindet sich mit den letzten Kreuznerven und mit den Schweifnerven und verliert sich schliesslich in dem unteren Schweifnerven.

Der innere Ast nähert sich an der unteren Fläche des Kreuzbeins der Mittellinie und dem gleichnamigen Aste der anderen Seite, giebt mehrere Verbindungszweige an den äusseren Ast und bildet, indem er sich zwischen dem ersten und zweiten Schweifwirbel mit dem inneren Aste der anderen Seite verbindet, den kleinen, platten, unpaarigen Schweifknoten (*ganglion coccygium*), welcher unter der mittleren Schweifarterie liegt. Von dem Schweifknoten an begleiten die inneren Äste die mittlere Schweifarterie nach unten, verbinden sich durch Queräste mit einander und verlieren sich allmählig in der hinteren Hälfte des Schweifes.

### 5. Die Nervengeflechte der Bauchhöhle.

Durch den grossen und kleinen Eingeweidenerven werden in der Bauchhöhle mehrere Nervengeflechte (*plexus abdominales*) gebildet, deren Nerven zum grössten Theile aus marklosen (Remak'schen) Fasern bestehen, welche für die Eingeweide bestimmten Arterien umschlingen und wie die letzteren ausserhalb der Bauchhaut liegen.

Man unterscheidet:

1. Das Bauchgeflecht (*plexus coeliacus*) entsteht aus zwei grossen Knoten — Bauchknoten, halbmondförmiger Knoten (*ganglion coeliacum s. semilunare*) —, von denen je einer an der rechten und an der linken Seite unter der Bauchaorta am Stamme der Bauchschlagader und der vorderen Gekrösarterie liegt; der Knoten der rechten Seite ist stärker (6–7 Ctm. lang und am hinteren Ende 2–3 Ctm. dick) als der der linken Seite. In das vordere Ende jedes Bauchknotens gehen der grosse und kleine Eingeweidenerv derselben Seite, Zweige vom oberen Aste des Lungenmagennerven und vom Stamme des sympathischen Nerven über. Von den Knoten laufen an jeder Seite zwei starke Aeste zu dem hinteren Gekrösknoten und es entspringen strahlenförmig folgende Geflechte, welche mit dem Knoten zusammen das Sonnengeflecht (*plexus solaris*) bilden.

a. Das Lebergeflecht (*plexus hepaticus*) besteht aus festen weissen Nerven, welche die Leberarterie und deren Verzweigungen umschlingen und Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an den Zwölffingerdarm, an die grosse Krümmung des Magens und an die Leber abgeben.

b. Das Milzgeflecht (*plexus splenicus*) geht an der linken Seite aus dem Bauchknoten hervor, giebt, die Milzarterie begleitend, Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an die Milz und an die grosse Krümmung des Magens; letztere verbinden sich mit den Geflechten des Magens.

c. Das Magengeflecht (*plexus gastricus*) umschlingt die linke Krümmung der Arterie des Magens und theilt sich entsprechend den beiden Aesten der letzteren in ein vorderes und hinteres Geflecht, beide verbinden sich an den beiden Flächen des Magens mit Zweigen des Lungenmagennerven. (Fig. 155 18.)

2) Das vordere Gekrösgeflecht (*plexus mesentericus superior*) entsteht aus dem hinteren Theile des Bauchknotens jeder Seite, steht mit dem Bauchgeflechte und dem hinteren Gekrösgeflechte in Verbindung und umschlingt den Stamm und die Aeste der vorderen Gekrösarterie. Wie die letztere sind die Nerven des Geflechtes für den Dünndarm, Blinddarm, Grimmdarm und für den Anfangstheil des Mastdarmes bestimmt; sie theilen sich in ihrem Verlaufe zwischen den Platten des Gekröses, verbinden sich häufig unter einander und erreichen als dünne Nerven den Darm, um hauptsächlich in der Muskel- und Schleimhaut desselben zu enden. (Fig. 155 19 20)

3) Die Nierengeflechte (*plexus renales*) — ein linkes und rechtes — entspringen aus dem hinteren Theile jedes halbmondförmigen Knotens, umschlingen die Nierenarterie ihrer Seite, geben Zweige an die Nebennieren und verbreiten sich in der Substanz der Niere derselben Seite. (Fig. 155 21.)

4. Das hintere Gekrösgeflecht (*plexus mesentericus inferior*) wird durch zwei starke Fäden, welche von jedem halbmondförmigen Knoten nach hinten laufen und durch starke Aeste vom Bauchtheile des sympathischen Nerven gebildet und enthält einen Knoten (kleiner Bauchknoten oder hinterer Gekrösknoten), welcher kleiner ist als der Bauchknoten und den Stamm der hinteren Gekrösarterie umgiebt. (Fig. 155, 22.). Die Nerven



ses Geflechtes, welche durch die an der vorderen Mastdarmarterie herabgehenden Nerven mit dem vorderen Gekrösgeflechte in Verbindung stehen, begleiten die Aeste der hinteren Gekrösarterie bis zum Mastdarm, in welchem sie sich in derselben Art wie die Nerven des Dünndarms verzweigen.

5. Die Saamengeflechte (*plexus spermatici*) — ein linkes und rechtes — entspringen aus dem hinteren Gekrösknoten und begleiten die hiesige Saamenarterie ihrer Seite. Sie sind bei den männlichen Thieren für die Saamenstränge und Hoden, bei weiblichen Thieren für die Eierstöcke, Eiertrompeten und für die Enden der Gebärmutterhörner bestimmt. (Fig. 154, 24.).

6. Die Beckengeflechte (*plexus hypogastrici*) — ein linkes und rechtes — entspringen aus dem hinteren Gekrösknoten und aus Fäden des vorderen Gekrösgeflechtes. Ein starker Nerv und mehrere schwächere gehen von jeder Seite unter den grossen Gefässen nach hinten in das Becken, theilen sich vielfach und verbinden sich unter einander und mit Aesten vom dritten und vierten Kreuznerven. An der Verbindungsstelle mit letzteren findet sich ein Knoten — Beckenknoten (*ganglion hypogastricum*); von diesem und den oben genannten Nerven geht ein ausgebreitetes Geflecht aus, welches sich an alle im Becken liegende Geschlechtsorgane, an die Harnblase und den Mastdarm abgiebt. (Fig. 155, 23.)

### Der grosse sympathische Nerv der Wiederkäuer.

Der obere Halsknoten liegt näher am Schädel und ist bei dem Rinde um das doppelte dicker, jedoch nicht länger als bei dem Pferde. Die von seinem oberen Ende hervorgehenden und zum Kopfpulsadergeflechte sich einigenden Fäden sind zahlreicher, begleiten jedoch keine Arterie, da der Stamm der inneren Kopfarterie fehlt. Mit dem sechsten Gehirnnerven verbindet sich das Kopfpulsadergeflecht durch drei dünne Fäden, mit dem neunten durch einen kurzen Faden direct und ausserdem durch einen zweiten, welcher zum Gehirnhöhlennerven geht. An den zehnten Gehirnnerven geht ein aufsteigender Faden, welcher über dem Ursprunge des Schlundkopfnerven an den Stamm des zehnten Nerven tritt; zwei andere Fäden verbinden sich über dem Ursprunge des oberen Kehlkopfnerven mit dem Stamme. Aus dem unteren Ende des Knotens gehen Fäden an den oberen Kehlkopfnerven und kommen acht bis neun Fäden heraus, welche theils zum Schlundkopfgeflechte gehen, theils sich mit Fäden vom neunten Nerven an der Theilung der Carotis zu einem dichten Geflechte verbinden, in welchem der Zwischen-Kopfpulsaderknoten liegt. Eine Verbindung mit dem elften Gehirnnerven ist nicht nachzuweisen, an den zwölften geht ein Faden, welcher aus dem oberen hinteren Theile des Knotens entspringt und rückwärts läuft, die Verbindung mit dem ersten Halsnerven wird durch einen Faden vermittelt, welcher aus dem Stamme des grossen sympathischen Nerven entspringt, nachdem dieser aus dem unteren Ende des Knoten hervorgetreten ist.

Der Stamm des grossen sympathischen Nerven ist bei dem Rinde im Verlaufe am Halse dünner als beim Pferde, der untere Halsknoten bei Wiederkäuern deutlicher als bei dem Pferde und von dem verhältnissmässig kleineren, viereckigen oder mehreckigen ersten Brustknoten abgesetzt.

Der Bauchknoten ist locker und besteht aus einer geflechtartigen Verbreiterung.



### Der grosse sympathische Nerv des Schweines.

Der obere Halsknoten ist lang, fast cylindrisch und liegt weiter vom dem Schädel entfernt; die aus demselben aufsteigenden, für das an der inneren Fläche und am Grunde des Paukentheils liegende Kopfpulsadergeflecht bestimmten Nerven begleiten die innere Kopfarterie.

Die Verbindung des oberen Knoten mit dem fünften Gehirnnerven geschieht durch einen langen dünnen Faden, welcher drei Fäden an den sechsten Gehirnnerven abgibt und durch einen zweiten, beträchtlich stärkeren Nerven, welcher hauptsächlich das Kopfpulsadergeflecht bildet und seine Fäden an den Ober- und Unterkieferast des fünften Nerven sendet. Der lange dünne Faden entspringt zusammen mit einem an das Schlundkopfgeflecht gehenden Nerven schlägt sich um die innere Kopfarterie um und giebt Fäden an das Geflecht an den Vidi'schen Nerven, an den Augenast und Oberkieferast des fünften Nerven. Mit dem stärkeren Verbindungsaste zum letzteren entspringt aus dem oberen Ende des Knoten ein Nerv, welcher einen Faden zum Stamme, einen zweiten zum Paukenhöhlennerven des neunten und einen dritten zum zehnten Gehirnnerven sendet. Aus dem unteren Ende des Knoten gehen drei Fäden an das Schlundkopfgeflecht und zwei bis drei an den oberen Kehlkopfnerve. Eine Verbindung mit dem elften Gehirnnerven ist nicht vorhanden; der zwölfte Gehirnnerv erhält zwei Fäden aus dem oberen Halsknoten. Der erste Halsnerv ist durch drei Nerven mit dem Knoten verbunden, der untere ist schwach und erreicht den ersten Halsnerven gegenüber von dem Knoten, die anderen begleiten die Hinterhauptsarterie und verbinden sich unter dem Foramen des Atlas mit dem ersten Halsnerven.

Der untere Halsknoten, erste Brustknoten und Bauchknoten verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern; der Halstheil des Stammes des sympathischen Nerven ist verhältnissmässig stärker als bei den letzteren.

### Der grosse sympathische Nerv der Fleischfresser.

Der obere Halsknoten ist länglichrund und liegt nahe dem Schädel. Die Verbindung mit dem fünften und sechsten Gehirnnerven geschieht im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Der an den siebenten und achten Gehirnnerven gehende Faden ist so stark, wie der oberflächliche Ast des Vidi'schen Nerven. Der Stamm des neunten Gehirnnerven erhält einen kurzen Faden aus dem oberen Ende des Knotens, der Paukenhöhlennerv zwei sich kreuzende Fäden aus dem mittleren Theile des Kopfpulsadergeflechtes. Vom oberen Ende des Knotens geht ein Faden zum zehnten Gehirnnerven, vom unteren Ende gehen zwei starke Nerven an das Schlundkopfgeflecht. Eine Verbindung mit dem elften Gehirnnerven ist nicht vorhanden. Der zwölfte Gehirnnerv erhält einen Faden von dem Nerven, welcher aus dem oberen Ende des Knotens an den zehnten Nerven geht; an den ersten Halsnerven geht ein schwacher Faden.

Der Halstheil des Stammes des grossen sympathischen Nerven ist schwach und mit dem Lungenmagennerven innig verbunden. Der untere Halsknoten und erste Brustknoten verhalten sich wie bei den Wiederkäuern; der Bauchknoten ist fest, nicht geflechtartig.

# VI. Lehre von den Sinnesorganen.

Bearbeitet von **Leisering.**

---

## Allgemeines.

Die Lehre von den Sinnesorganen oder Aesthesiologie beschäftigt sich mit denjenigen Gebilden, welche dazu bestimmt sind, die sinnliche Wahrnehmung äusserer Eindrücke zu vermitteln, d. h. dieselben mittelst des Gehirnes zum Bewusstsein der Thiere zu bringen. Die Sinnesorgane bestehen deshalb aus m. o. w. complicirten Apparaten, die geeignet sind, die von aussen kommenden Eindrücke in einer bestimmten Form auf die specifischen Sinnesnerven zu übertragen. Man unterscheidet die Sinnesorgane in höhere und niedere. Zu den ersteren zählt man das Gesichts-, Gehör- und Geruchsorgan; zu den letzteren das Geschmacks- und Gefühlsorgan. Das Gesichts- und Gehörorgan stellen selbstständige abgegrenzte Gebilde dar, denen noch eine Anzahl Nebenorgane beigegeben ist. Das Geruchs- und Geschmacksorgan stehen mit Gebilden in Verbindung, auf denen ihnen nur gewisse Bezirke zur Lösung der specifischen Sinnesempfindungen angewiesen sind.

Diese genannten 4 Sinnesorgane nehmen bestimmte Kopfhöhlen ein. Das Gefühlsorgan oder Tastorgan ist über die ganze Körperoberfläche verbreitet.

### I. Das Sehorgan.

Das Sehorgan (*organon visus*) oder das Auge (*oculus, ophthalmus*) besteht aus dem eigentlichen Sehorgan, dem Augapfel, und dessen Nebenorganen. Zu den Nebenorganen gehören die Schutzorgane des Augapfels und der Bewegungsapparat, durch welchen der Augapfel selbst und einige seiner Schutzwerkzeuge bewegt werden. Die hierher gehörigen Muskeln sind bereits 218 u. ff. beschrieben worden. Zu den Schutzorganen gehören die Augenlider und das Augenfett, die Augenlider und der Thränenapparat.

## A. Schutzorgane des Auges.

### I. Die Augenhöhlen und das Augenfett.

Die beiden Augenhöhlen liegen zur Seite des Kopfes, da, wo der Schädeltheil desselben in den Gesichtstheil übergeht. Die nach vorn und aussen gerichtete Oeffnung derselben ist beim Pferde und den Wiederkäuern von einem ganz geschlossenen Knochenringe umgeben; ebenso hat die innere Augenhöhlenwand eine vollständige knöcherne Grundlage; nach hinten, oben und aussen fliesst die knöcherne Augenhöhle jedoch mit der Schläfengrube zusammen. Den knöchernen Augenring auskleidende Beinhaut setzt sich nach hinten und innen über die zum Auge gehörigen Theile fort und bildet, indem sie sich besonders nach aussen hin sehr verstärkt, einen fibrös-elastischen hohlen Kegel oder Trichter, dessen Basis der knöcherne Augenhöhlenring bildet und dessen Spitze das Sehloch und die hintere Augenhöhlepalte umfasst. Dieser den Augapfel und dessen Hilfsorgane einschliessende und dieselben von der Schläfengrube trennende häutige Trichter wird die Augenhöhlenhaut (*peribulbica*) genannt. Auf ihrer äusseren, dem Knochen nicht anliegenden Fläche ist in dieselbe ein breiter, elastischer Längsstreif eingeschaltet, welcher nach hinten zuspitzt und sich an der über das Sehloch hervorragenden Knochenleiste befestigt. Da überdem die Augenhöhlenhaut noch mit organischen Muskelfasern versehen ist, so kann dieselbe sowohl durch physikalische als vitale Kräfte auf das von ihr umschlossene Auge wirken. Die Augenhöhlenhaut lässt für Venen und Nerven Oeffnungen und schliesst am Grunde des Augenhöhlenfortsatzes des Stirnbeines mittelst von ihr abgehender Fortsetzungen einen kleinen, länglichen Knorpel, den Rollknorpel, ein, über welchen der grosse schiefe Muskel wie über eine Rolle hinweggeht, ehe er an den Augapfel tritt. Sowohl innerhalb als ausserhalb der Augenhöhlenhaut finden sich reichlichere Fettmassen vor, welche, da sie selbst bei den abgemagertsten Thieren nicht fehlen, mit zu den Schutzorganen des Auges gezählt werden können.

Das extraorbitale Fettpolster liegt in der Schläfengrube und umgibt, indem es sich bis zur Beule des Oberkieferbeines hinabzieht und zwischen dem Schläfenmuskel und inneren Kaumuskel nach hinten und unten begrenzt ist, die Augenhöhlenhaut und bedeckt gleichzeitig die unter derselben liegenden Gefässe und Nerven. Es ist mit einer eigenen nicht unbedeutenden Arterie versehen und schützt das Auge hauptsächlich gegen den durch den Knochenfortsatz des Unterkiefers ausgeübten Druck.

Das intraorbitale Augenfett oder die Fettkapsel des Auges (*capsula adiposa bulbi h.*) füllt den Raum zwischen den Augenmuskeln aus, umgibt den Sehnerven, den unteren Theil des Blinzknorpels und die Harder'sche Drüse und gestattet dem Augapfel eine grössere Beweglichkeit.

## 2. Die Augenlider, die Bindehaut, die Nickhaut.

Vor jeder Augenhöhle befinden sich zwei bewegliche, klappenartige Hautlappen, welche an den Rändern der knöchernen Augenhöhle ihren Anfang nehmen und den Augapfel von vorn her bedecken. Diese Falten heissen die Augenlider (*palpebrae*) und werden in ein oberes und unteres unterteilt. Das obere Augenlid ist grösser und beweglicher als das untere und bedeckt daher bei geschlossenen Lidern den Augapfel mehr als das untere. In jedem Augenlide bemerkt man eine flach gewölbte äussere, eine in demselben Grade ausgehöhlte dem Augapfel zugewendete innere Fläche und einen freien etwas gesteiften Rand. Die sich schräg zwischen den freien Rändern der Augenlider von oben und aussen nach unten und innen ziehende und sich besonders durch die Bewegungen des oberen Augenlides öffnende und schliessende Spalte heisst die Augenlidspalte oder die Fissur (*fissura palpebrarum*). An den Enden der Augenlidspalte schliessen die beiden Augenlider zusammen und bilden die Augenwinkel; der äussere oder obere Augenwinkel oder Schläfenwinkel (*angulus s. externalis oculi externus s. temporalis*) liegt beim Pferde an der Vereinigung des Jochfortsatzes des Stirnbeines mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeines; der innere oder untere Augenwinkel oder Nasenwinkel (*angulus s. internalis oculi internus s. nasalis*) liegt am Thränenbeine und ist stumpfer als der äussere; in demselben liegt ein kleiner erbsengrosser Vorsprung, der als Thränenkarunkel genannt wird.

Jedes Augenlid besteht aus zwei Hautplatten, welche an dem freien Rande in einander übergehen und den Kreismuskel der Augenlider und einen Bindegewebszug zwischen sich haben. Am oberen Augenlide schliessen sie ausserdem noch die Sehne des inneren Hebers desselben ein. Die äussere Platte ist eine Fortsetzung der allgemeinen Decke; sie ist mit kurzen feinen Härchen besetzt, zwischen denen sich einzelne längere steife Fühlhaare befinden, welche besonders am unteren Augenlide zahlreicher und länger sind.

Die innere Hautplatte ist eine Schleimhaut, welche den Namen Bindehaut oder Conjunctiva (*tunica conjunctiva*) erhalten hat. Diese bedeckt mit ihrem Augenlidtheile (*c. palpebrarum*) die innere Fläche der Augenlider, tritt dann an den vorderen Theil des Augapfels, biegt sich hier um, indem sie eine Art Falz (das Bindehautgewölbe, *fornix conjunctivae*) bildet, und zieht sich über den vorderen Theil des Augapfels hinweg zum vorderen Augenlide hin, so dass beide Augenlider im Inneren ununterbrochen zusammenhängen und verbunden werden. Die Bindehaut stellt mithin einen geschlossenen Sack dar, in welchen der Augapfel von hinten nach vorn leichtsam hineingeschoben ist. Der Lidtheil der Bindehaut ist dicker, und reichlicher als der Augapfeltheil (*c. bulbi*) derselben. An der undurchsichtigen Hornhaut (*c. sclerae*) heftet sie sich nur sehr locker an dieselbe und an die hier inserirenden Muskeln an und ist um den Rand der durchsichtigen

Hornhaut herum, ganz besonders aber in der Gegend des äusseren Augenwinkels dunkel pigmentirt. Mit der durchsichtigen Hornhaut (*c. corneae*) ist die Bindehaut sehr innig verbunden und besteht hier nur aus einer geschichteten Epitheliallage, deren tiefste Schicht weiche cylinderförmige Zellen trägt, während die nach aussen liegenden mehr verhornte Platten bilden. Der ganze übrige gefässhaltige Theil der Bindehaut besteht aus adenoidem Gewebe und ist stellenweise mit geschichtetem Plattenepithel versehen, so namentlich an der undurchsichtigen Hornhaut und am Rande der Augenlider, stellenweise ist das Epithel gemischt aber immer geschichtet. Ausserdem enthält die Bindehaut noch acinöse resp. schlauchförmige Drüsen, die an einzelnen Stellen und bei manchen Thieren, (Pferd, Rind) den Charakter der Knäueldrüsen\*) annehmen. Nicht selten finden sich im Bindehautgewebe noch kleine Lymphfollikel\*\*) (Trachomfollikel) vor, die unter Umständen schon deutlich als kleine gelbliche Erhöhungen wahrzunehmen sind und besonders im inneren Augenwinkel und an der Nickhaut in grösseren Haufen zusammenliegen.

Der Rand der Augenlider ist meist glänzend schwarz, wulstig, glatt und etwas gekantet. Am oberen Augenlide finden sich an demselben an der Grenze der äusseren Haut mehrere Reihen steifer Haare, welche die Augenwimpern (*cilia*) genannt werden; dieselben finden sich mehr in der Mitte des Augenlidrandes und verlieren sich nach den Augenwinkeln hin. Am unteren Augenlide sind die Wimpern sehr dünn und fast fehlend. Auf der Schleimhautgrenze des Randes bemerkt man eine Reihe kleiner Oeffnungen, mittelst welcher die Augenliddrüsen oder Meibom'schen Drüsen (*glandulae palpebrales s. Meibomianae*) ausmünden. Diese Drüsen sind in einem festem verfilzten Bindegewebe, der Augenlidplatte oder dem Augenlidknorpel (*tarsus*) eingebettet, haben ein gelbweissliches Aussehen und schimmern aus der inneren Fläche der Augenlider durch die sie bedeckende Bindehaut durch. Sie stehen pallisadenartig nebeneinander und sind beim Pferde über ein halbes Cm. lang und über 1 Mm. breit; nach den Augenwinkeln hin werden sie kürzer und verschwinden an den Winkeln ganz. Die Meibom'schen Drüsen sind modificirte Talgdrüsen, deren einzelne Läppchen mit einem sich durch die Drüse hindurchziehenden Längscanale in Verbindung stehen. Ihr Sekret stellt eine gelbliche, fettige Materie dar, welche sich in Form dünner Fäden ausdrücken lässt, den Namen Augenbutter (*lema s. sebum palpebrale*) erhält.

\*) Die sogenannten Schweisdrüsen am Cornealrande des Rindes sind nach Blumberg accessorische Thränendrüsen.

\*\*) Die Ansichten über diese Lymphfollikel gehen noch vielfach auseinander. Theils werden sie für normale, theils für pathologische Gebilde angesehen. Blumberg hält die Trachomfollikel für pathologische Bildungen, und zwar für circumscripte Hyperplasien im adenoiden Gewebe der Conjunctiva präexistirenden lymphoiden Zellen; im Jugendstande fehlen die Trachomfollikel, da das adenoide Bindegewebe fehlt. Ebenso fand Schmidt in der ersten Lebenswoche der von ihm untersuchten Thiere (Hunde, Schweine, Schafe) keine Follikel auffinden.

en hat und dazu bestimmt ist, die Augenlidränder einzufetten. Durch sie und durch die Augenlidplatte erhält der Randtheil der Augenlider die schon erwähnte weiche Beschaffenheit.

Figur 156.

Die äusseren Bedeckungen des linken Auges vom Pferde von der inneren Fläche gesehen.



1. oberes Augenlid, 2. unteres Augenlid, 3. Meibom'sche Drüsen, 4. Thränenkarunkel, 5. Blinkknorpel, 6. sein spangenförmiger, den Rand der Blinzhaut unterstützender Anhang, 7. Fettmassen, welche den unteren von der Harderschen Drüse umgebenen Winkel des Blinkknorpels einschliessen. 7. Borsten, welche in die Ausführungsgänge der Thränenröhre eingeführt sind, 8. in die Thränenröhren eingebrachte und mit ihren Enden über die Thränenpunkte hervorragende Borsten.

Die in dem inneren Augenwinkel liegende Thränenkarunkel (*caruncula lacrymalis*) ist noch von der äusseren Haut überzogen, bei Pferden meist schwärzlich pigmentirt und mit feinen Härchen versehen. Sie zeigt auf Durchschnitten grosse Talgdrüsen, welche eine der Augenbutter ähnliche Masse absondern und sie fettig erhalten.

Zwischen den Augenlidern und der Thränenkarunkel einerseits und dem Augapfel andererseits findet sich am inneren Augenwinkel, da, wo beim Menschen die Bindehaut eine nur kleine halbmondförmige Falte (*plica semilunaris*) darstellt, bei den Hausthieren eine mächtige aus Verdoppelung der Bindehaut hervorgegangene Falte, zwischen deren Platten ein eigener Stütznorpel eingeschoben ist. Diese Schleimhautduplicatur heisst die Blinzhaut oder Nickhaut oder das dritte Augenlid (*membrana nictitans* s. *palpebra tertia*). Dieselbe wird nicht, wie die beiden anderen Augenlider durch Muskeln bewegt, sondern schiebt sich nur bei gewissen Bewegungen des Aug-

apfels, namentlich bei dem Zurückziehen desselben, über seine vordere Fläche und dient demselben ebenfalls als Schutzorgan. Der Stützknorpel der Blinzhaut oder der Blinzknorpel (*cartilago membranae nictitantis*) ist ein länglich gewölbter hyaliner Knorpel, der beim Pferde eine eigenthümliche Form hat und dessen ausgehöhlte Fläche dem Augapfel zugekehrt ist. Sein oberer von der Bindehaut umgebener Theil ist breiter und zieht sich in zwei Winkel aus, von denen der innere Winkel länger ist und einen Fortsatz bildet, der einen langen, schmalen, spangenförmigen Querfortsatz trägt, welcher dem meist pigmentirten Rande der Blinzhaut als Grundlage dient und diesem mehr Halt giebt. Der äussere obere Winkel ist stumpf und reicht nicht bis zum Rande der Blinzhaut hinauf. Der hintere in der Tiefe der Augenhöhle steckende Winkel oder Fortsatz ist schmaler aber beträchtlich dicker und vom intraorbitalen Augenfette und der Harderschen Drüse (*glandula Harderi*) umgeben. Diese Drüse ist sehr fest mit dem Knorpel verbunden, derb und von einer fibrösen Haut umgeben. Sie hat eine gelbliche Farbe, ist von acinösem Bau und mündet mit 2—3 Ausführungsgängen an der dem Augapfel zugekehrten Fläche der Blinzhaut, von einer kleinen Falte der letzteren bedeckt.

### 3. Die Thränenorgane.

Die Thränenorgane (*organa lacrymalia*) bestehen aus den die Thränen absondernden Drüsen und den Kanälen, welche dazu bestimmt sind die über das Auge laufenden und sich im inneren Augenwinkel anhäufenden Thränen wieder abzuführen.

a. Die Thränendrüse (*glandula lacrymalis*) ist eine nicht unbeträchtliche platte, röthliche acinöse Drüse, welche unter dem Augenbogenfortsatze des Stirnbeines innerhalb der Augenhöhlenhaut nach dem äusseren Augenwinkel hin so gelagert ist, dass sie den Augapfel von oben und aussen bedeckt, jedoch nur in sehr lockerer Verbindung mit ihm steht. Ihrer Umgebung gemäss zeigt die Thränendrüse daher eine obere gewölbte und eine untere ausgehöhlte Fläche. Aus ihr gehen 12—14 mit einschichtigem niedrigen Cylinderepithel ausgekleidete Ausführungsgänge (*ductus lacrymales*) hervor, welche die Bindehaut des oberen Augenlides bis zum äusseren Augenwinkel hin durchbohren und mit kleinen, doch mit blossen Auge leicht wahrnehmbaren und mit Deckfältchen versehenen Oeffnungen münden. Die von der Thränendrüse abgesonderte wasserhelle, den Augapfel feucht erhaltende Flüssigkeit, die Thräne (*lacrymae*), wird durch die Bewegungen der Augenlider (den Lidschlag) zum inneren Augenwinkel befördert, sammelt sich hier um die Thränenkarunkel herum im sogenannten Thränensee (*lacus lacrymalis*) an und wird von den Thränenröhrchen aufgenommen.

b. Die Thränenröhrchen oder Thränenkanälchen (*canaliculi lacrymales*) sind zwei enge dünnhäutige Schleimhautröhrchen, welche am Rande eines jeden Augenlides, etwa 1 Cm. weit von der Thränenkarunkel entfernt, mit kleinen spaltförmigen Oeffnungen, die den Namen Thränen-



Figur 157.

Thränenorgane des Pferdes von links gesehen.

5-  
6

1. oberes Augenlid, 2. unteres Augenlid (beide Lider sind zurückgezogen), 3. Nickhaut, 4. Thränenkarunkel, 5. Thränenrüse, 6. Ausführungsgänge derselben, 7. Thränenpunkte, 8. Thränenröhrchen, 9. Thränensack, 10. Lauf des Thränenkanales, 10' seine untere ampullenartige Erweiterung, 10'' seine Mündungsöffnung.

Die Thränenpunkte (*puncta lacrymalia*) erhalten haben, ihren Anfang nehmen und nach einem kurzen Verlaufe in den Thränensack ausmünden. Das obere Thränenröhrchen ist länger als das untere.

c. Der Thränensack (*saccus lacrymalis*) bildet den weiten, trichterförmigen Anfangstheil des Thränenkanales und liegt in dem ausgebuchteten, weiten Anfangstheile des knöchernen Thränenkanales. Er geht, indem er sich verengert, ununterbrochen in den häutigen Thränenkanal oder Thränenassengang (*canalis lacrymalis* u. *naso-lacrymalis*) über, welcher theils in dem knöchernen Thränenkanale des Thränenbeines, theils in einer eigenen Rinne an der inneren Fläche des Oberkieferbeines seine Lage hat; an letzterem tritt er bis zur Gegend des Unteraugenhöhlenloches von einer dünnen Knochenplatte bedeckt; von da ab tritt er unter und vor dem die Kieferhöhlen von der Nasenhöhle abschliessenden und mit der unteren Nasenmuschel in Verbindung stehenden Knochenvorsprünge frei hervor und wird nur von der hier sehr dünnen Nasenschleimhaut überzogen; unterhalb des Nasenfortsatzes des Zwischenkieferbeines, woselbst er lateralwärts vom S-förmigen Knorpel liegt, erweitert er sich beträchtlich und bildet eine von den zahlreichen venösen Gefässen der Nasenschleimhaut umgebene ampullenartige Ausbuchtung. Nachdem der Thränenkanal sich wieder verengert hat und in einem Bogen auf den oberen Rand des Zwischenkieferbeines getreten ist, mündet er im unteren Naseneingange ganz in der Nähe der Stelle aus, wo die äussere Haut in die Schleimhaut übergeht. Seine Nasenöffnung ist rundlich oder oval, von der Grösse einer Linse und wird am lebenden Pferde sehr leicht wahrgenommen. (Häufig mündet er mit zwei Oeffnungen, in seltenen

Fällen sogar mit 3 und 4 aus. \*) Die Nasenöffnung des Thränenganges liegt beim Pferde stets im Bereiche der äusseren Haut und steht nicht direkt mit der Nasenschleimhaut in Verbindung.

Das die Thränen abführende Kanalsystem ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet, welche zum grössten Theile mit Flimmerepithel versehen ist und nur an seinem Anfangs- und Endtheile Pflasterepithel zeigt. Die Schleimhaut hängt, soweit sie von Knochen umgeben ist, mit dem Perioste sehr innig zusammen. In der Ampulle bildet dieselbe durch Querfältchen zahlreiche kleine Ausbuchtungen.

## B. Der Augapfel.

Der Augapfel (*bulbus oculi*) ist ein rundliches Organ, welches in der Augenhöhle seiner Seite liegt und den (einer *camera obscura* vergleichbaren) optischen und den empfindenden Apparat des Gesichtssinnes einschliesst. Von Fett, Muskeln, Drüsen, Gefässen und Nerven umgeben wird der Augapfel durch dieselben so in seiner Lage erhalten, dass er sich mit grosser Leichtigkeit in den verschiedensten Richtungen bewegen kann. Sein vorderer äusserer, frey von der Bindehaut überzogener Umfang tritt für gewöhnlich über die Oeffnung der Augenhöhle hervor und wird durch die Augenlider nur dann bedeckt, wenn dieselben geschlossen sind. Durch den Sehnerven, der sich zu ihm wie der Stiel zur Frucht verhält, steht er mit dem Gehirne in Verbindung. Während des Lebens (und kurz nach dem Tode) ist der Augapfel prall und ändert durch die Wirkung seiner contractilen Gebilde seine Form, jedoch nur in unbedeutendem Grade; längere Zeit nach dem Tode wird derselbe schlaff und mehr oder weniger zusammen.

Der Augapfel bildet keine vollkommene Kugel, sondern besteht gleichfalls aus zwei ungleichen Kugelabschnitten (Sphäroidabschnitten), von denen der hintere undurchsichtige bei Weitem grösser ist als der vordere durchsichtige.

Den grössten Durchmesser zeigt derselbe in der Quere von einem Augewinkel zum anderen, den geringsten in der Tiefe von vorn und aussen nach hinten und innen, so, dass er in dieser Richtung etwas zusammengedrückt erscheint. Die Eintrittsstelle der Sehnerven findet sich an dem hinteren Ende des Augapfels nicht in der Mitte, sondern in der unteren Augapfelhälfte etwas nach aussen.

Der Augapfel ist aus drei wie die Schalen einer Zwiebel concentrisch einander liegenden Häuten, und den von diesen eingeschlossenen lichtbrechenden Medien (dem Kern des Augapfels) zusammengesetzt. Die äussere Augenhaut oder die eigentliche Umhüllungshaut wird durch die undurchsichtige durchsichtige Hornhaut gebildet; die zweite besteht ebenfalls aus zwei

\*) Um sich zu überzeugen, ob es sich um mehrere Oeffnungen des Thränenganges oder um pathologische Zustände handelt, hat man nur nöthig, in die vordere Augenkammer eine blanke Metallsonde einzuführen. Dieselbe schimmert dann durch die übrigen Augenkammern hindurch.

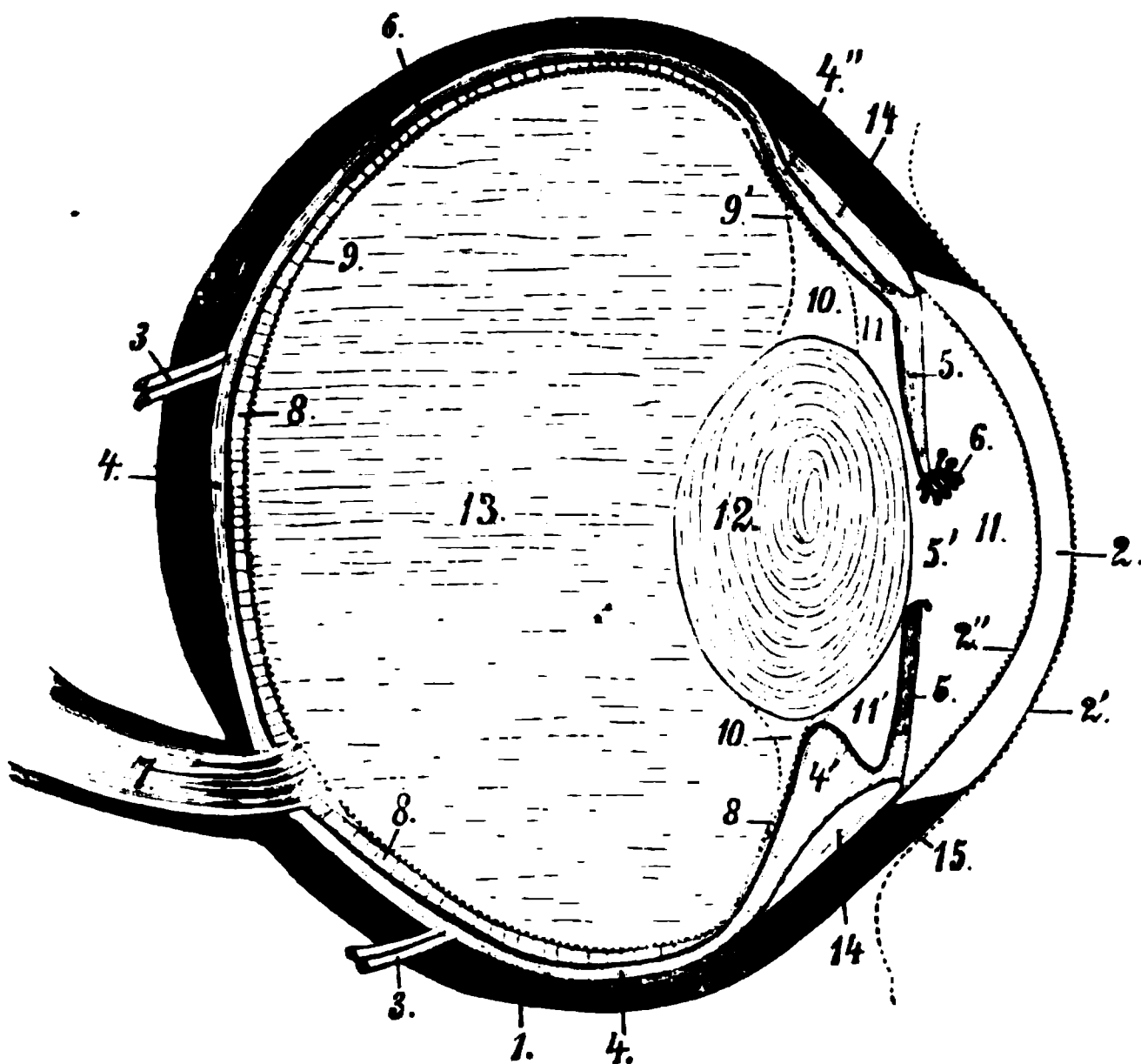
initten, welche die Aderhaut und die Regenbogenhaut genannt werden; die erste Haut ist die Netzhaut; sie besteht aus einer Ausbreitung des Sehnerven und stellt den eigentlich empfindenden Apparat des Auges dar. Der optische Apparat besteht ausser dem durchsichtigen Theile der äusseren Augenhaut aus der wässerigen Feuchtigkeit, der Krystalllinse und dem Glaskörper.

### I. Die äussere Augenhaut.

Die äussere Augenhaut ist gleichsam die Schale des Augapfels, welche die übrigen Häute und den Augenkern umgiebt, wie die Kalkschale den Inhalt des Vogeleies; man unterscheidet an derselben den hinteren undurchsichtigen Theil oder die harte Augenhaut und den vorderen durchsichtigen Theil oder die durchsichtige Hornhaut.

Figur 158.

Vertikaler Durchschnitt durch ein Pferdeauge. Schematisch.



Sclerotica, 2. Cornea, 2' von der Bindehaut herrührende Epitheliallage derselben, 2'' Regenbogenhaut (Demourrsche Haut), 3. die Sclerotica durchbohrende Ciliargefässe, 4. Aderhaut, 4' Ciliarfortsatz, bei 4'' ist der Schnitt zwischen zwei Ciliarfortsätzen ausgeführt, 5. Regenbogenhaut, 5' Pupille, 6. Traubenkörner, 7. Sehnerv, bei seinem Durchtritt durch die Sclerotica die Siebplatte bildend, 8. Netzhaut, 9. innere Begrenzungshaut der Netzhaut, bei 9' verbinden sich mit derselben feine, aus dem Glaskörper hervorgehende Fibrillen und bilden 10. das sich mit der Linsenkapsel verbindende Strahlenplättchen (die Zonule oder Aufhängeband der Linse). 11. Vordere Augenkammer, 11' hintere Augenkammer, 12. Linse, 13. Glaskörper, 14. Ciliarmuskel, 15. Schlemmscher Kanal.

## a. Die harte Augenhaut.

Die harte oder weisse Augenhaut, undurchsichtige Hornhaut. Sehnenhaut (*sclera, tunica sclerotica s. albuginea oculi*) umgiebt den Augapfel zu etwa vier Fünfteln seiner Ausdehnung und bestimmt vorzugsweise die Form desselben. Sie ist eine äusserst feste, unnachgiebige, fibröse Haut, deren Farbe beim Pferde meist weisslich erscheint (das Weisse des Auges) und nur an den dünneren Stellen einen bläulichen Schein wahrnehmen lässt. An ihrer äusseren gewölbten Fläche inseriren sich die den Augapfel bewegenden Muskeln, der vordere Theil derselben wird von der Bindehaut überzogen; ihre innere Fläche ist ausgehöhlt und umschliesst die Aderhaut; zwischen beiden liegt ein zartes Bindegewebe mit sehr feinen elastischen Fasern und zahlreichen pigmentirten sternförmigen Zellen, welches früher als eine besondere Schicht, das braune Häutchen (*lamina s. membrana fusca*) aufgefasst wurde und zur Aderhaut gezählt wird. An ihrem hinteren unteren Umfange wird die weisse Augenhaut von dem Sehnerven durchbohrt; das derselben zum Durchgange dienende Loch ist jedoch durch eine durchlöchernde Platte, die Siebplatte (*lamina cribrosa*) verschlossen, welche dadurch zu Stande kommt, dass das Bindegewebe, das die einzelnen Fascikeln des Sehnerven umgiebt, sich mit dem Gewebe der Sclerotica vereinigt; sie ist sichtbar, wenn die Fasern des kurz abgeschnittenen Sehnerven (durch Irrigation resp. Ausdrücken) entfernt sind. Wo sich die weisse Augenhaut mit der Cornea vereinigt und beide Häute ununterbrochen in einander übergehen, zeigen dieselben in entgegengesetzter Richtung zugeschärfte Ränder, von denen der Rand der Sclerotica den der Cornea so übergreift, dass letztere gleichsam in einem Falze der ersteren steckt. Der Raum, welchen die Einfügungsstelle der Cornea oder der Hornhautfalz umschreibt, heisst die vordere Oeffnung der Sclerotica (*foramen scleroticae anticum*); diese ist queroval und hat in der Richtung vom äusseren zum inneren Augenwinkel den grössten Durchmesser. Ausserdem finden sich noch kleinere Oeffnungen zum Durchtritte der Gefässe und Nerven in der Sclerotica vor. Die Stärke der weissen Augenhaut ist nicht überall dieselbe; am schwächsten ist sie auf dem Durchschnitte, der das Auge in eine vordere und hintere Hälfte theilt (d. h. in ihrer Aequatorschnitte); nach ihrem vorderen und hinteren Umfange nimmt sie an Stärke zu und erreicht ihre grösste Dicke an dem hinteren Umfange oberhalb der Eintrittsstelle des Sehnerven. Das von aussen nach innen dichter werdende Gewebe derselben besteht aus Bindegewebe und feinen elastischen Fasern, welche der Länge und Quere nach durcheinandergeflochten sind; auf der Oberfläche sind die Längszüge die vorwaltenden; in den tieferen Schichten sind sie ringförmigen.

## b. Die durchsichtige Hornhaut.

Die durchsichtige Hornhaut, schlechtweg Hornhaut, durchsichtige Augenhaut (*cornea s. cornea pellucida*) genannt, verhält sich zur undurch-

sichtigen Hornhaut wie ein Uhrglas zu seinem Gehäuse und gestattet wegen ihrer glashellen und durchsichtigen Beschaffenheit den Eintritt der Lichtstrahlen in das Innere des Augapfels.

Beim Pferde stellt die Cornea ein querliegendes Oval dar, dessen breiteres Ende dem inneren Augenwinkel zugekehrt ist. Von der hinteren Fläche gesehen erscheint sie mehr rundlich, doch nicht völlig kreisrund. Wie schon erwähnt stellt die Hornhaut einen Kugelabschnitt dar, dessen Krümmung einem kürzeren Radius entspricht, als die Krümmung der Sclerotica. Die Dicke der Cornea ist wie die der Sclera verschieden; in ihrem mittleren Theile ist sie am schwächsten, nach dem Hornhautfalze nimmt sie an Stärke zu.

Die durchsichtige Hornhaut besteht aus drei Schichten, von denen die mittlere Schicht die bei Weitem stärkste ist, und das eigentliche Hornhautgewebe oder die faserige Schicht der Hornhaut darstellt. Dieselbe besteht aus einer Anzahl von Lamellen oder vielmehr dünnen bandartigen Streifen, deren Flächen mit den Hornhautflächen parallel laufen, sich im Uebrigen aber vielfach mit einander kreuzen. Diese Streifen resp. Bündel setzen sich aus sehr feinen Fibrillen zusammen und nehmen in der Nähe der Hornhautoberfläche eine nach letzterer gerichtete Lage an; dies hat Veranlassung gegeben, diese Theile der Fasern als besondere mit der Oberfläche in Verbindung stehende Stützfasern zu beschreiben. Diese fibrilläre Schicht der Hornhaut wird von einem Zellennetze durchsetzt, dessen einzelne Zellen den Namen Hornhautkörperchen erhalten haben und aus membranlosen, mit Kern versehenen Zellen bestehen, deren Fortsätze sich vielfach mit einander verbinden. In diesen unbeweglichen Hornhautkörperchen sind die von v. Recklinghausen entdeckten Wanderzellen zu unterscheiden, die sich durch ihre amoeboiden Bewegungen und Formveränderungen auszeichnen.

Die die Hornhaut von aussen überziehende glashelle, strukturelose und als einer Epithelschicht versehene Membran, welche man als eine besondere Membran ansah und als vordere Grenzsicht oder äussere Basalmembran (*lamina elastica anterior*) bezeichnete, besteht nach Rollet aus denselben Fibrillen wie das eigentliche Hornhautgewebe, doch greifen dieselben auch ihm hier vielfach in einander ein und durchflechten sich direkt unter verschiedenen Winkeln. Die diese Membran überziehende Epithelschicht ist die Fortsetzung des Epithels der Bindehaut; sie stellt ein geschichtetes Plattenepithel dar, dessen innere Zellen, wie schon erwähnt, länglich sind und senkrecht auf der subepithelialen Schicht aufstehen, während die mittleren abgerundet und die äusseren eine platte Form annehmen.

Die das Hornhautgewebe von innen begrenzende Membran wird die Wasserhaut, die Descemet'sche oder Demours'sche Haut (*membrana moris aquei* s. *Descemetii* s. *Demoursii*) genannt. Dieselbe ist ein vollkommen wasserhelles, scharf abgesetztes, elastisches Häutchen (*lamina elastica posterior*), welches sich am frischen Auge schwer, am macerirten und mit gewissen chemisch einwirkenden Mitteln behandelten Auge sehr leicht abtrennen lässt; dies Häutchen hat das Eigenthümliche, dass es

sich an den abgetrennten Rändern einrollt, und seine Durchsichtigkeit weder durch Säuren noch Alkalien, noch durch Kochen verloren geht. Seine freie Oberfläche ist mit einer einfachen Schicht polygonaler Zellen, dem Endothel der Wasserhaut oder dem inneren Epithel der Hornhaut, überzogen, welches mit dem Endothel der Irisfortsätze im Zusammenhange steht.

Die Hornhaut ist im gesunden Zustande in ihrem mittleren Theile frei von Blutgefässen; nur am Hornhautrande finden sich feine Schlingen von Capillargefässen und überschreiten denselben beim Pferde nur um ein Geringes (weit mehr dagegen bei den Wiederkäuern.) Die Nerven stammen von den Ciliarnerven und dringen vom vorderen Rande der Sclerotica in die Hornhaut ein, verlieren indess hier ihre Markscheiden.

## 2. Die mittlere Augenhaut.

Die mittlere Augenhaut liegt zwischen der Sclerotica und der Netzhaut. Wo aussen Cornea und Sclerotica zusammenstossen folgt sie nicht dem Laufe der ersteren, sondern biegt sich steil der Augenachse zu und bildet eine in ihrer Mitte mit einer Oeffnung versehene contractile Scheidewand, welche vor die Linse legt und den Augapfel in eine vordere kleinere und in eine hintere grössere Abtheilung scheidet. Diese Scheidewand nennt man die Regenbogenhaut oder Blendung, während der übrige Theil der mittleren Augenhaut Aderhaut\*) genannt wird.

### a. Die Aderhaut.

Die Aderhaut (*tunica choroidea s. vasculosa oculi*) ist eine sehr dünne dunkelbraune Membran, welche zwischen der harten Augenhaut und der Netzhaut liegt und sich der Form dieser Häute genau anpasst. Der ersteren liegt sie locker an und steht mit ihr nur da wo Gefässe die Sclerotica durchbohren in festerer Verbindung; ebenso hängt sie mit derselben am Hornhautfalte und an der Eintrittsstelle des Sehnerven fester zusammen. Mit dem hinteren, dickeren und mehr markigen Theile der Netzhaut ist sie ebenfalls nur locker verbunden, doch bleibt die von den neueren Anatomen zur Netzhaut gezählte innere Pigmentschicht meist so fest mit ihr verbunden, dass man dieselbe dahin als zur Aderhaut gehörig betrachtet hat.

Etwa ein Cm. weit von der Verbindungsstelle der undurchsichtigen Hornhaut mit der Cornea legt sich die Aderhaut in Falten, welche nach vorn und innen über diese Verbindungsstelle hinausreichen und der Chorioidea hier das Ansehen einer regelmässig gefalteten Krause verleihen. Dies Verhältniss über-

---

\*) Die mittlere Augenhaut wird, da sie sehr reich an Gefässen ist und letztere hauptsächlichste Grundlage bilden, in ihrer Gesamtheit auch Gefässhaut oder Traubenhaut (*tunica vasculosa s. uvea*) genannt. Der letztere Name entstand wegen der Aehnlichkeit mit der Hülse einer dunklen Weinbeere, an der das Loch für den Stiel, der Pupille entsprechen soll (Brücke). Der Name Traubenhaut wird jetzt von Anatomen und auch von Gurlt für die Pigmentschicht gebraucht, welche die hintere Fläche der Regenbogenhaut bekleidet.

ieht man am besten an einem der Quere nach durchschnittenen Augapfel, is dem der Glaskörper entfernt worden ist. Der gefaltete und die Linse umgebende Theil der Aderhaut wird der Faltenkranz, Strahlenkranz, Strahlenkrone oder Strahlenkörper (*corona ciliaris, corpus ciliare*) genannt. Die denselben darstellenden faltenartigen Vorsprünge heissen Strahlenfortsätze oder Ciliarfortsätze (*processus s. plicae ciliares*); sie bilden radienartig gestellte Streifen mit abgerundeten vorderen Enden, zwischen welchen sich eben so viele Einsenkungen befinden. Die hauptsächlich in die Augen springenden grösseren Strahlenfortsätze belaufen sich beim Pferde über 100; sie sind 1 Cm. und selbst darüber lang, fangen an ihrem peripherischen Ende schmal und niedrig an und werden nach ihrem der Linse zugekehrten Ende allmählig höher und dicker. Am inneren Umfange des Faltenkranzes erreichen die Strahlenfortsätze beim Pferde die erwähnte Länge nicht, sondern etwa nur die Hälfte derselben und verlängern sich nach oben und unten hin allmählig. Der Faltenkranz des Pferdes stellt deshalb auch keinen ganz regelmässigen Kreis dar. Mit ihren dickeren Enden begrenzen die Ciliarfortsätze eine grosse runde Oeffnung, von welcher der äussere Rand der Linse umfasst wird. Zwischen den grösseren Fortsätzen finden sich mehr nach dem peripherischen Theile des Faltenkranzes hin noch kleinere und niedrigere Fortsätze. Die Grenzlinie zwischen dem glatten Theile der Aderhaut und dem Faltenkranze derselben wird wegen ihres etwas unregelmässigen gekrümmten Verhaltens der gezackte Rand (*ora serrata*) genannt.

Das Gewebe der Aderhaut wird besonders aus Gefässen gebildet, denen noch glatte Muskelfasern und Nerven hinzugesellen; diese werden durch das Stroma zusammengehalten, welches aus einem dichten Netze verästelter Fasern besteht, zwischen denen sich zahlreiche sternförmige oder unregelmässig geformte längliche Pigmentzellen finden. Man pflegt an der Chorioidea mehrere Schichten zu unterscheiden. Die oberflächlichste Schicht ist bereits bei der Beschreibung der äusseren Augenhaut als braunes Häutchen erwähnt worden; sie wird auch als Aderhaut (*membrana suprachorioidea s. arachnoidea oculi*) genannt. Die Gefässschicht besteht aus zwei Lagen, von denen die äussere die grösseren Gefässstämmchen enthält, während die innere nur aus Capillarnetzen besteht. In der äusseren Lage (*chorioidea propria s. tunica vasculosa Halleri*) zeichnen sich besonders die Venen durch ihr geschwungenes wellenförmiges Verhalten aus und vereinigen sich strahlenförmig in 5—6 Stämmen, welche in der Gegend des Ansatzes des Grundmuskels die Sclerotica durchbohren. Wegen dieses eigenthümlichen Verlaufes haben sie den Namen Strudel- oder Wirtelgefässe s. (*vasa vorticosas. verticosa*) erhalten. Dieses Verhalten sieht man am besten an einer Aderhaut, von der das Pigment durch Abwaschen oder Abpinseln entfernt ist und dann eine weissbläuliche Farbe angenommen hat. Die innere Lage der Gefässschicht (*tunica s. membrana Ruyschiana s. chorio-capillaris*) wird aus einem feinen Capillarnetze gebildet, welches aus den sternförmigen Ausbreitungen der Arterien (*stellulae arteriales*) hervorgeht und sich nur bis zum gezackten Rande erstreckt; an



Figur 159.

Augapfel des Pferdes. Die äussere Augenhaut ist aufgeschnitten und zurückgeschlagen.

1. Sclerotica, 2. an der Sclerotica haften gebliebenes braunes Häutchen, 3. Aderhaut, 4. Regenbogenhaut, 5. Pupille, 6. Traubenkörner, 7. Ciliarmuskel oder Strahlenband, 8. Sehnerv, 8' Ciliarnerven, 9. Strudelgefäss.

den Strahlenfortsätzen werden die Gefässmaschen weiter und langgestreckt. Nach innen wird die Gefässschicht von der Glashaut oder Glaslamme (*lamina vitrea*) begrenzt. Diese von Bruch zuerst beschriebene und von *membrana pigmenti* benannte glatte dünne Haut erscheint nach Anwendung von Reagentien faserig und mit dem Aderhautstroma fest verbunden; am Fortsatz des Sehnervenkranzes wird sie dicker und erhält eine mehr netzförmige Beschaffenheit. Die Glashaut grenzt nach innen an die Pigmentschicht der Netzhaut, welche sich am todtten Auge aber meist von letzterer trennt und der Chorioidea anhaftet. Diese Schicht bildet ein dünnes Häutchen, dessen einzelne, leicht isolirbare Zellen fast regelmässig sechsseitig sind und elliptische und stabförmige Pigmentkörnchen enthalten, die nach Frisch kleine Krystalle sollen. Auf der inneren Fläche zeigt die Aderhaut, etwas oberhalb der Eintrittsstelle des Sehnerven einen eigenthümlich schillernden, lebhaften metallischen Glanz, welcher beim Pferde mit einer fast geraden Linie beginnt und aus dem Bläulichgrünen in ein Azurblau übergeht und den oberen Theil der Chorioidea bis fast zum Strahlenkörper hin einnimmt. Diese metallglänzende Stelle nennt man das Tapetum; dasselbe liegt zwischen der inneren

Figur 160.

Vordere Hälfte des linken Auges vom Pferde. Linse und Glaskörper sind entfernt.

2'

1. Durchschnittsfläche der Sclerotica, 2. Faltenkranz oder Strahlenkörper der Aderhaut; die Fortsätze der inneren Circumferenz bei 2' sind kürzer. 3. die die hintere Fläche der Regenbogenhaut bedeckende Pigmentschicht (Traubenhaut), 3' Traubenkörner, 4. Pupille.

inneren Lage der Gefässschicht der Aderhaut. Das eigentliche Wesen des Tapetum ist noch nicht hinlänglich erforscht; man nimmt theils an, dass es im Pferde und den Wiederkäuern aus sich überkreuzenden und durchflechtenden Fasern gewöhnlichen Bindegewebes bestehe (*Tapetum fibrosum aut.*), theils glaubt man, dass seine Fasern weder mit dem Bindegewebe noch elastischem Gewebe Aehnlichkeit hätten. Jedenfalls besteht das Tapetum bei den genannten Thieren nicht aus fremden, den übrigen Bestandtheilen der Chorioidea fernstehenden Elementen, sondern es handelt sich bei ihnen um noch nicht genau ermittelte eigenthümliche Lagerungsverhältnisse des fibrillären Stomas der Chorioidea selbst, durch welche Interferenzfarben zu Stande kommen. Wo das Tapetum liegt sind die Zellen der Pigmentschicht der Netzhaut entweder pigmentlos oder nur in geringem Grade mit Pigmentmolekeln erfüllt.

Die in der Aderhaut vorkommenden glatten Muskelfasern häufen sich im vorderen und äusseren Theile des Strahlenkörpers an, umgeben diesen ringförmig und bilden in ihrer Gesamtheit den Strahlenmuskel oder Spannmuskel der Aderhaut (*m. ciliaris s. tensor chorioideae*) oder das Strahlenband (*Lig. ciliare s. orbiculus ciliaris*) der älteren Anatomen. Der Muskel, dessen Fasern grösstentheils in der Richtung der Ciliarfortsätze verläuft, zeigt auf meridionalen Durchschnitten eine dreieckige Form; er ist mit seinem vorderen dickeren Ende an die Verbindungsstelle der Sclerotica und Cornea und verbindet diese und die Regenbogenhaut mit dem Faltenkranz der Aderhaut. In seinem hinteren Theile ist der Strahlenmuskel der Sclerotica durch das braune Häutchen geschieden. Durch die dem-

selben angehörigen glatten Muskelfasern erhalten die Ciliarfortsätze ihre nach ihrem Linsenende hin zunehmende Mächtigkeit und bestehen zum grössten Theile aus denselben. In der äussersten Abtheilung des Faltenkranzes laufen die Muskelfasern ringförmig; diese Abtheilung hat den Namen Müllerscher Ringmuskel (*compressor lentis*) erhalten.

#### b. Die Regenbogenhaut.

Die Regenbogenhaut oder Blendung (*iris*) ist eine directe Fortsetzung der Aderhaut und stellt denjenigen sehr contractilen Theil der mittleren Augenhaut dar, welcher sich in Form einer mit einer Oeffnung zum Durchtritte der einfallenden Lichtstrahlen versehenen elliptischen Scheibe vor die von dem Faltenkranze umgebene Linse legt und sich zu der einem Uhrglase ähnlichen Cornea wie das Zifferblatt zu einer Uhr verhält. Die Oeffnung der Regenbogenhaut heisst die Pupille oder das Sehloch (*pupilla*). Man unterscheidet an der Regenbogenhaut eine vordere und eine hintere Fläche, einen mit der Aderhaut und durchsichtigen Hornhaut in Verbindung stehenden äusseren Rand und einen das Sehloch begrenzenden inneren Rand.

Die vordere Fläche ist der durchsichtigen Hornhaut zugewendet; sie ist daher am lebenden Thiere übersehen werden und ist maassgebend für die Bestimmung der Augenfarbe. Beim Pferde ist sie meist braungelblich gefärbt mit mehreren dunkeln, ovalen sich um die Pupille herumziehenden Ringen versehen; in selteneren Fällen ist sie weisslich oder auch wohl gefleckt. Diese Fläche bildet die hintere Begrenzung der zwischen der Cornea und der Regenbogenhaut liegenden vorderen Augenkammer. Die hintere Fläche ist der Linse zugewendet und liegt meist so dicht an derselben an, dass sich die Regenbogenhaut, der vorderen Linsenwölbung gemäss, etwas vorwölbt. Der zwischen ihr und der Linse befindliche Raum ist nur äusserst gering und wird die hintere Augenkammer genannt. Diese Fläche ist mit einer dicken Pigmentschicht bekleidet, welche den Namen Traubenhaut (*uvula autourea*) erhalten hat. Der äussere oder Ciliarrand ist mit der Aderhaut, dem Ciliarkörper und der Cornea verbunden; von dem etwas vorspringenden und mit Pigment überzogenen Ciliarmuskel wird er wie von einem schwarzen Streifen umsäumt und mit der Wasserhaut der Cornea mittelst elastischer Fasern verbunden, welche man in ihrer Gesammtheit das kammförmige Band (*pectinatum iridis*) nennt. Der innere oder Pupillarrand liegt frei und begrenzt die Pupille; seine Ausdehnung ändert sich während des Lebens je nach der Intensität des in das Auge fallenden Lichtes und bestimmt die jetzige Grösse und Form der Pupille. Bei einem gemässigten Lichte bildet letztere ein Queroval, bei einem intensiven nähert sie sich in ihrer Form mehr einer Querspalte; bei geringem Lichte dagegen mehr einer rundlichen Oeffnung. Von dem oberen Theile der Pupille ragen beim Pferde mehrere bedeutend dunkel pigmentirte Büschel, die sog. Traubenkörner oder Schwämmchen in das Sehloch hinein; am unteren Theile des Pupillarrandes gestalten sich dieselben indess nur zu kleinen unregelmässigen Vorsprüngen.

Das Gewebe der Regenbogenhaut besteht wie das Gewebe der Aderhaut im Wesentlichen aus Gefässen, Muskeln, einem fibrillären Bindegewebsstroma mit sehr zahlreich eingelagerten verästelten Pigmentzellen und einer starken, die hintere Fläche bedeckenden Pigmentschicht. Die Gefässe zeichnen sich durch eine starke Muskulatur aus. Die Muskelfasern ordnen sich kreis- und radienförmig. Die kreisförmig angeordneten finden sich namentlich in der Pupillarzone der Regenbogenhaut und werden in ihrer Gesamtheit der Schliesser der Pupille (*sphincter pupillae*) genannt; die vom Pupillarrande zum Ciliarrande strahlenförmig sich ausbreitenden Muskelfasern haben den Namen Erweiterer der Pupille (*dilatator pupillae*) erhalten. Das fibrilläre Bindegewebe ragt da, wo sich Traubenkörner vorfinden, in Form kleinerer oder grösserer Büschel über den Pupillarrand hinaus und ist mit sehr grossen und so stark mit schwarzen Pigmentkörnchen gefüllten Zellen versehen, dass die Form der letzteren meist undeutlich wird; bei weissgefärbten Augen sind diese Zellen ebenfalls vorhanden aber pigmentlos. Es sind zusammenhängende verästelte Zellen, während die an der hinteren Fläche vorkommenden Pigmentzellen im Wesentlichen den Zellen der Pigmentschicht der Netzhaut gleichen, aber wegen ihrer starken Füllung mit Pigmentkörnern nicht die regelmässige Form der letzteren zeigen, sondern mehr rundlichen Pigmentklumpen ähnlich sind. Ueber die vordere Fläche der Regenbogenhaut setzt sich noch das die Wasserhaut der Cornea überziehende Epithel fort.

### 3. Die innere Augenhaut.

Die innere Augenhaut wird durch die Netzhaut oder Nervenhaut (*retina s. tunica nervea oculi*) gebildet. Diese beginnt an der Eintrittsstelle des Sehnerven, dessen häutige Ausbreitung sie im Wesentlichen darstellt, liegt der Aderhaut unmittelbar an und umgiebt den Glaskörper bis zum Faltenkranz. Von hier zieht sie sich, indem sie einzelne ihrer Bestandtheile verliert, als Ciliartheil der Netzhaut über den Faltenkranz bis zur Linse und heftet sich auch mit einer ihrer Schichten an letztere an.

Die während des Lebens des Thieres durchsichtige Netzhaut erscheint am adulten Auge als eine weichmarkige, trübe, weissliche, dünne Membran, welche sich leicht von der Aderhaut ablöst und, nachdem der Glaskörper entfernt worden ist, zusammenfällt. Von ihren äusserst complicirten Gewebsverhältnissen lässt sich mit blossem Auge weiter nichts erkennen. Im Wesentlichen ist die Netzhaut aus Nervenfasern und Nervenzellen zusammengesetzt, welche in einer spongiösen Bindesubstanz eingebettet liegen. Zu diesen Bestandtheilen gesellt sich noch ein aus Stäbchen und Zapfen bestehender Endapparat. Die sämtlichen Gewebelemente der Netzhaut gruppieren sich in parallel zu einander liegenden Schichten, von denen Max Schultze von innen nach aussen folgende auführt:

1. Innere Begrenzungshaut (*membrana limitans interna*),
2. Optikusfaserschicht,
3. Ganglienzellenschicht,

4. innere granulirte (moleculäre) Schicht,
5. innere Körnerschicht,
6. äussere granulirte (Zwischenkörner-) Schicht,
7. Aeussere Körnerschicht mit Einschluss der an gewissen Stellen der Netzhaut vorhandenen äusseren Faserschicht,
8. äussere Begrenzungsschicht (*membrana limitans externa*),
9. Stäbchen- und Zapfenschicht,
10. Pigmentschicht.

Von diesen aufgezählten Schichten hat die Stäbchen- und Zapfenschicht (*stratum bacillorum s. membrana Jacobi*) für die Lichtempfindung die grösste Bedeutung. Die Stäbchen (*bacilli*) und Zapfen (*coni*) stehen pallisadenförmig nebeneinander; die Stäbchen sind langgestreckte Cylinder, welche auf der äusseren Begrenzungshaut aufsitzen; die Zapfen sind kürzer, flaschenförmig, laufen conisch zu und enden mit einem zugespitzten Stiftchen.

Vom Sehnerveneintritt bis zum Faltenkranze hin wird die Netzhaut allmählig dünner; an der *ora serrata* verschwinden die Nervelemente, die Bindesubstanz dagegen wird stärker und bildet die Hauptmasse des Ciliarteiles der Netzhaut. Ueber die von M. Schultze zur Netzhaut gezählte inneren Begrenzungshaut herrschen noch verschiedene Ansichten. Da dieselbe mit der Oberfläche des Glaskörpers innig verbunden ist und häufig mit ihm verwachsen ist, so ist sie auch als mit zum Glaskörper gehörig betrachtet worden. Hebra hält dieselbe für eine selbstständige Haut und nennt sie *limitans hyaloidea*. Ueber die Betheiligung derselben bei der Bildung der Ciliarzone vergl. Glaskörper. Die Pigmentschicht der Netzhaut ist bereits bei der Aderhaut besprochen worden.

#### 4. Die Augenkammern und die wässrige Feuchtigkeit.

Wie schon bei der Regenbogenhaut erwähnt worden ist, wird als vordere Augenkammer (*camera oculi anterior*) derjenige Raum bezeichnet, welcher vorn durch die durchsichtige Hornhaut, hinten durch die Regenbogenhaut begrenzt wird. Da letztere unmittelbar an die Linse stösst, so begrenzt die vordere Linsenfläche ebenfalls einen Theil der vorderen Augenkammer, und zwar in höherem Grade bei erweiterter, in geringerem bei verengter Pupille. Der spaltförmige, zwischen der hinteren Fläche der Regenbogenhaut, der Linse, den Strahlenblättchen und dem vorderen Theile des Faltenkranzes befindliche Raum wird die hintere Augenkammer (*camera oculi posterior*) genannt. Beide Augenkammern stehen durch die Pupille in Verbindung und sind mit einem wasserklaren Feuchtigkeits ausgefüllt, in welcher Spuren von Eiweiss und Kochsalz enthalten sind. Diese Flüssigkeit heisst die wässrige Feuchtigkeit. *Augenfeuchtigkeit* oder das Kammerwasser (*humor aqueus*); sie spült beide Flächen der Regenbogenhaut und die vordere Linsenfläche; ist dieselbe durch Verwundung der Hornhaut ausgeflossen, so erzeugt sie sich bald wieder.

### 5. Die Linse.

Die Linse, Krystalllinse (*lens crystallina*) ist ein fast weicher, vollkommen durchsichtiger Körper, welcher, umgeben von dem Faltenkranze der Aderhaut, zwischen der Regenbogenhaut und dem Glaskörper seine Lage hat. Sie ist beim Pferde kreisrund und biconvex, so dass man an ihr zwei Flächen und einen kreisförmigen Rand unterscheiden kann. Die vordere Fläche liegt unmittelbar hinter dem Sehloche und der Traubenhaut der Iris und wird von der wässrigen Feuchtigkeit der Augenkammern bespült. Die hintere Fläche ist in der tellerförmigen Grube des Glaskörpers eingelassen. Beide Flächen zeigen eine ungleiche Convexität; die Krümmung der vorderen Fläche ist viel weniger stark als die der hinteren. Frank berechnet nach dem gemessenen Auge beim Pferde den Radius der vorderen Krümmung 15 mm., den der hinteren 10 mm. und giebt die Tiefe der Linse auf 12 mm., die Höhe und Breite auf 21,4 mm. an; die von mir unternommenen Messungen bestätigen die Richtigkeit der Frank'schen Angaben, doch zeigen Grössen- und Krümmungsverhältnisse der Linse kleine Schwankungen bei den verschiedenen Tieren. Beide Flächen stossen in dem kreisrunden Rande zusammen; dieser ist stumpf und von dem Faltenkranze der Aderhaut derartig umgeben, dass die Linse in der Faltenkranzöffnung von den Ciliarfortsätzen nicht unmittelbar gehalten wird, sondern durch eine eigene aus der Netzhaut und dem Glaskörper hervorgehende membranöse Vorrichtung befestigt, gleichsam aufgehängt wird. (cf. Glaskörper.)

An der Linse kann man zweierlei Bestandtheile unterscheiden, eine Hülle und die eigentliche Linsensubstanz. Die die Linsensubstanz umgebende Hülle ist die Linsenkapsel (*capsula lentis*) genannt; sie ist eine durchsichtige, glatte, helle, spröde und elastische Membran, die ähnlich wie die Wasserhaut der Blase unter der Einwirkung verschiedener Flüssigkeiten durchsichtig bleibt und sich beim Einreissen aufrollt. Mit der Linsensubstanz ist sie nur locker verbunden, so dass letztere beim Anschneiden der Linsenkapsel leicht aus ihr austritt. Das Gewebe der Linsenkapsel ist strukturlos und ohne nachweisbare histologische Elemente. Die an der inneren Fläche der vorderen Wand der Linsenkapsel vorkommende Lage strukturloser, polygonaler Zellen mit dunkellichem Kern betrachtet Babuchin als die vordere schon zur eigentlichen Linsensubstanz der Linse gehörige dünne Schicht, die mit der hinteren mächtigen Linsensubstanz in der Gegend des Aequators verschmilzt.

Die eigentliche Linse oder das Linsenparenchym ist nach der Anordnung aus der Kapsel aussen weich, feucht, fast breiartig; nach innen wird dasselbe schichtweise dichter und fester und zeigt in seiner Mitte eine sehr merkliche Härte (Linsenkern). Diese schichtweise Anordnung lässt sich sowohl am frischen, als namentlich sehr schön an getrockneten oder geätzten Linsen nachweisen; man kann an solchen die ganze Linse in concentrische Blätter zerlegen, die sich wie die Schalen einer Zwiebel zu einander anordnen. Jedes dieser Linsenblätter (*lamina lentis*) ist zusammengesetzt

aus langen, abgeflachten, sechsseitigen, bandförmigen Fasern, den Linsenfasern oder Linsenbändern, welche als zartwandige Röhren mit zähem Inhalt aufgefasst werden müssen; sie gehören den zelligen Bildungen an und besitzen zackige Ränder, mit denen sie ineinander eingreifen und sich untereinander fester verbinden. Da die Linsenfasern im Allgemeinen von der Mitte der Linse nach den Rändern verlaufen und sich zu grösseren Gruppen vereinigen, so sieht man nach mechanischen und chemischen Einwirkungen häufig auf den Flächen der Linse sternförmige Figuren entstehen oder die Linse in verschiedene keilförmige Abschnitte zerfallen, deren Spitzen nach dem Linsencentrum hin gerichtet sind. Die zwischen solchen Abschnitten befindlichen Streifen nennt man die Nähte; in ihnen fehlen die Linsenfasern und werden durch eine theils homogene, theils feinkörnige Masse von weicher Beschaffenheit ersetzt. (Beim Menschen heissen deshalb solche sternförmige Figuren „Nahtsterne“.)

## 6. Der Glaskörper.

Der Glaskörper (*corpus vitreum*) ist der Masse nach der beträchtlichste Theil der durchsichtigen Augengebilde und füllt den ganzen, hinter der Linse und dem Faltenkranze liegenden, von der Netzhaut umgebenen Raum aus. Er hat daher (wie man sich am gefrorenen Augapfel überzeugen kann) im Wesentlichen die Gestalt einer Kugel, welche an ihrer vorderen Abtheilung flach und mit einer runden Vertiefung versehen ist, in welche sich die hintere Fläche der Linse mit ihrer Kapsel einsenkt. Diese Grube heisst die tellerförmige Grube oder Linsengrube (*fossa hyaloidea* s. *fovea patellaris* s. *lenticularis*).

Die Substanz des Glaskörpers ist vollkommen klar, durchsichtig, und von halbflüssiger, gelatinöser, schlüpfriger Beschaffenheit; beim Manipuliren mit dem Finger oder beim Anstechen zerfliesst sie nicht augenblicklich, sondern lässt erst nach und nach die in ihr enthaltene Flüssigkeit ausfliessen. Wegen der ausserordentlichen Durchsichtigkeit des Glaskörpers ist die Struktur desselben äusserst schwierig zu untersuchen. Man nahm bisher an, dass er von einer besonderen Membran, der sog. Glashaut umgeben sei, welche die Glasflüssigkeit (*humor vitreus*) einschliesse. Diese sog. Glashaut ist, wie bereits erwähnt, jedoch identisch mit der inneren Begrenzungshaut der Netzhaut, verbindet sich indess mit ihrem im Ciliartheile der Netzhaut beträchtlich stärker werdenden Theile stets mit meridional verlaufenden, in dem Glaskörper entspringenden Fasern, die sich in Form feinsten Fibrillen an sie anlegen und so innig mit ihr verschmelzen, dass es am gesägten Rande nicht gelingt, den Glaskörper von der Netzhaut abzuziehen, ohne dass Theile desselben an der *membrana limitans interna* hängen bleiben. Die auf diese Weise aus Bestandtheilen der Netzhaut und des Glaskörpers gebildete Membran heisst das Strahlenplättchen, die Ciliarzone oder das Aufhängeband der Linse (*Lig. ciliaris*; *zonula ciliaris* s. *Zinnii*, *lig. suspensorium lentis*). Nach der bis jetzt am meisten verbreiteten Anschauung spaltet sich das Strahlenplättchen



ein vorderes und in ein hinteres Blatt; das vordere der Retina angehörige und viele Fältchen bildende Blatt tritt an den Linsenrand und verschmilzt ringsum mit der vorderen Seite der Linse; das hintere verbindet sich mit der hinteren Linsenwand. Der durch das Auseinanderweichen dieser Blätter entstandene Raum, der übrigens beim Pferde sehr problematisch ist, wird der Petit'sche Kanal genannt; er soll eine geringe Menge Flüssigkeit beherbergen. Nach Ivanoff stellt die Zonula Zinnii jedoch nur die vordere Wand des Petit'schen Kanales dar, während die hintere durch die glatte Fläche des Glaskörpers gebildet werden soll.

In Bezug auf die Struktur des Glaskörpers hat man ermittelt, dass der periphere Theil sich von dem centralen d. h. dem die Linse umgebenden Theile insofern unterscheidet, als ersterer einen mehr oder weniger ausgeprochenen geschichteten Bau zeigt, während der centrale homogen erscheint. Wirklich ausgesprochene Membranen, die man vielfach angenommen hat, scheinen vollständig zu fehlen. In den mehr oberflächlichen Schichten ist es, besonders bei jungen Individuen, gelungen im Glaskörper Zellen nachzuweisen, an denen Ivanoff drei Hauptgruppen unterscheidet, nämlich: 1) runde Zellen mit grossen Kernen, 2) spindelförmige und sternförmige Zellen, 3) eine besondere charakteristische Form von runden Zellen, die im Inneren grosse, ganz runde Blasen enthalten.

**Gefässe und Nerven des Auges.** Die Augenlider erhalten ihr Blut aus der Augenarterie und aus Zweigen der Gesichtsarterie, die Thränenwerkzeuge aus der Augenarterie und der Unteraugenlidarterie. Die Venen gehen in die gleichnamigen zurück; die Nerven kommen vom 1. und 2. Aste des fünften Nerven. Die Blutgefässe des Augapfels bilden nach Leber zwei vollständig getrennte Systeme, das Netzhautgefässsystem und das Aderhaut- oder Ciliarsystem, welche nur durch eine Anzahl kleiner Aeste an der Eintrittsstelle des Sehnerven mit einander zusammenhängen. Das Ciliarsystem versorgt ausser dem Aderhauttractus (*Chorioidea*, Ciliarkörper und Iris) noch die Sclerotica, den Hornhautrand und den zunächst an letzteren grenzenden Theil der Scleroticabindehaut. Der übrige Theil der Bindehaut erhält Gefässe, welche von denen der Augenlider abstammen. In Bezug auf den arteriellen Zufluss lässt sich der Aderhauttractus nach Leber in zwei ziemlich getrennte Gebiete abtheilen. Das erstere, gebildet von der eigentlichen *Chorioidea*, erhält sein Blut durch die kurzen hinteren Ciliararterien, das zweite, bestehend aus Ciliarkörper und Iris, wird versorgt von den langen hinteren und den vorderen Ciliararterien. Der grösste Theil des Venenblutes hat jedoch einen gemeinschaftlichen Abfluss durch die *Venae vorticosae* und nur ein Theil des Blutes des Ciliarmuskels ergiesst sich nach aussen durch die kleinen vorderen Ciliarvenen, welche in der Nähe des Hornhautrandes die Sclerotica durchbohren und sich in die Venen der geraden Augenmuskeln ergiessen. Diese Venen stehen im Zusammenhange mit dem in der tiefsten Schichte der Sclerotica gleich neben dem Hornhautrande liegenden, von Schlemm entdeckten venösen Gefässkranz, gewöhnlich als Schlemmii, (*circulus* auch *Sinus venosus corneae* und von Leber *Plexus ciliaris*) genannt. Derselbe ist kein einfacher Kanal, sondern ein plexusartiger Kranz von Gefässen (Leber). — In Bezug auf die Lymphgefässe des Augapfels unterscheidet man zwei vordere und hintere Lymphbahnen, zwischen welchen der Ciliarkörper die Grenze bildet, und die nicht mit einander communiciren. „Der *Canalis Petitii*, die hintere und vordere Augenkammer bilden ein zusammenhängendes Stromgebiet, das in der Gegend des

Cornealfalzes seine Abzugskanäle besitzt.“—Die ausser dem Sehnerven noch in den Augapfel dringenden Blendungsnerven durchbohren die Sclerotica, laufen zwischen dieser und der Aderhaut nach vorn, dringen in den Ciliarmuskel ein, bilden dort ein Netz, aus welchem zahlreiche Nervenfasern in die Iris treten. Die in die Hornhaut von den Ciliarnerven gelangenden Fäden, dringen aus der vorderen Abtheilung der Sclerotica in dieselbe ein.

Verrichtungen des Sehorganes. Augenhöhle, Augenfett und Augenlider sind lediglich Schutzorgane des Augapfels. Die Thränendrüse liefert die Flüssigkeit, welche den vorderen Theil des Augapfels feucht erhält und die Verunreinigung desselben durch Staub etc. beseitigt. Das eigentliche Sehorgan ist der wie eine *Camera obscura* gebaute und mit einem empfindenden Apparate versehene Augapfel. Das kugelförmige Gehäuse der *Camera obscura* wird durch die äussere Augenhaut gebildet, die in ihrem vorderen Theile durchsichtig ist und die Lichtstrahlen von aussen eindringen lässt. Wie in optischen Instrumenten die Reflexe, welche die Reinheit der Bilder beeinträchtigen würden, durch einen inneren dunklen Anstrich vermieden werden, so wird im Auge ganz dasselbe durch die zahlreichen, dunkel pigmentirten Zellen erreicht\*), welche in der mittleren Augenhöhle eingelagert sind und dieselbe umgeben. Wie ferner bei den verschiedenen Lichtstrahlen an optischen Apparaten Vorrichtungen (Diaphragmen) angebracht sind, um den Lichtzutritt zu vermehren oder zu vermindern und abzuschwächen, so vertritt im Auge die contractile und mit einer Oeffnung versehene Regenbogenhaut die Stelle eines solchen Diaphragmas. Die Pupille verengert sich bei starker und erweitert sich bei schwacher Beleuchtung. Von den vollkommen durchsichtigen, wasserklaren lichtbrechenden Medien, durch welche der von den Augenhäuten umschlossene Raum prall angefüllt ist, kann man vier unterscheiden: die durchsichtige Hornhaut incl. der wässerigen Feuchtigkeit, die Linse und den Glaskörper; die Linse bricht das Licht am stärksten und erzeugt ganz nach physikalischen Gesetzen ein kleines umgekehrtes Bild auf der Netzhautfläche. Je schärfer das Bild ist, desto schärfer wird es wahrgenommen.

Da nun aber ein scharfes Bild bei Gegenständen verschiedener Entfernung bald vor bald hinter die Netzhaut fallen und hierdurch die Schärfe des Sehens beeinträchtigt werden würde, so ist im Auge noch eine eigene Vorrichtung vorhanden, durch welche die Form der Linse regulirt und den verschiedenen Entfernungen angepasst wird. Dies geschieht durch den Ciliarmuskel, welcher sich besonders beim Aufbaue des Faltenkranzes betheiligt und denselben ringförmig umgiebt. Durch die Contractionen dieses Muskels wird nämlich die vordere Linsenfläche stärker gewölbt und der Cornea genähert; dadurch wirken sie in ihren Wirkungen den stärker convexen Glaslinsen ähnlich, bei denen bekanntlich die Brennpunkte näher liegen, als bei weniger convexen Linsen. Diesen Vorgang nennt man die Accomodation des Auges. — Das durch den optischen Apparat des Auges nach physikalischen Gesetzen erzeugte und auf die Netzhaut geworfene Bild, erregt die letzten

---

\*) Hiermit im Widerspruche scheint die glänzende Oberfläche des Tapetums zu stehen, über dessen Einfluss beim Sehen die Ansichten noch auseinander gehen. Theilweise kann man an, dass das Tapetum dem reinen Sehen wirklich hinderlich sei; andererseits ist hervorgehoben, dass dies nicht der Fall wäre, sondern dass das durch das Tapetum reflectirte Licht durch die Stäbchenschicht zurückgehe, dieselbe noch ein mal treffe und so von der stets mit dunklem Pigmente versehenen hinteren Fläche der Regenbogenhaut, dem dunklen Faltenkranze der Aderhaut absorbiert würde, ohne nach allen Seiten zerstreut zu werden. Die durch das Tapetum in der Richtung der Pupille wieder nach aussen tretenden Lichtstrahlen bewirken das Leuchten der Augen im Dunkelen. Mit tapetirten versehenen Thiere sehen im Dunkelen besser als solche Thiere, denen das Tapetum fehlt.

sonders in der Stäbchen- und Zapfenschicht in eigenthümlicher Weise und kommt durch die Leitung der Sehnervenfasern im Gehirn zum Bewusstsein.

### Das Sehorgan der übrigen Hausthiere.

Die Abweichungen, welche sich bei den übrigen Hausthieren hinsichtlich des anatomischen Baues der Augen finden, sind äusserst geringfügig und beziehen sich mehr auf die Schutzorgane des Auges als auf den Augapfel selbst. Bei den Wiederkäuern ist die knöcherne Augenhöhle vollständiger als beim Pferde. Die Augenlider sind besonders beim Rinde wulstiger und auch am unteren Augenlide mit ziemlich zahlreichen Wimpern versehen. Die Thränenkarunkel ist klein. Die Meibomschen Drüsen markiren sich weniger gut, als beim Pferde. Der Stützknorpel der Nickhaut ist in seinem unteren Ende dicker, att- oder schaufelförmig; er zieht sich nach oben in einen dünnen Stiel aus, welcher einen quergestellten gekrümmten Anhang trägt, so dass der obere Theil vollkommen ankerförmig erscheint. Die Hardersche Drüse ist sehr gross und hat zwei grosse und mehrere kleinere Ausführungsgänge. Die Thränendrüse ist besonders in ihrem oberen Theile dicker und verschmächtigt sich nach oben und unten; dieser Theil schnürt sich zuweilen ab, und die Drüse besteht dann aus zwei Portionen; sie hat 6—8 grössere leicht auffindbare und eine Anzahl kleinere Ausführungsgänge. Die Thränenpunkte sind sehr weit, die Mündung des Thränenkanales ist, obgleich sie sich ebenfalls in der Nähe der unteren Nasenöffnung befindet, deshalb nicht so in die Augen fallend, da sie an der inneren Fläche der Falte der unteren Nasenmuschel (Flügel falte) gelegen ist.

Der Augapfel des Rindes ist etwas kleiner als der des Pferdes, sonst aber sehr ähnlich. Die Sclerotica erscheint mehr bläulich; die Cornea hat dieselbe eiförmige Gestalt; die Aderhaut ist ohne Abweichung, das Tapetum nigrum ist noch brillanter als das des Pferdes; es geht aus einem glänzenden Grün in ein tieferes Blau über. Die Regenbogenhaut ist beim Rinde an der vorderen Fläche dunkler, die ovalen Kreise um die Pupille zahlreicher und kleiner; die hintere Fläche zeigt feine radiäre Längsfältchen. Die Pupille ist oval wie beim Pferde, die Traubenkörner um den Pupillarrand fehlen. Beim Schafe ist die vordere Irisfläche gelbbraun, bei der Ziege bläulich. Die Netzhaut ist beim Rinde meistens blutreicher als beim Pferde und daher röthlicher. Die übrigen Theile zeigen keine wesentlichen Abweichungen.

Beim Schweine ist der äussere Umfang der Augenhöhle nicht ganz durch Knochen geschlossen; der fehlende Knochentheil wird durch ein Band ersetzt; das obere Augenlid ist mit starken Wimpern versehen; am unteren Lide fehlen dieselben. Der innere Winkel der Augenlider ist nur um ein Weniges grösser als der äussere und verlängert sich in eine auf die Backen tretende Vorwölbung; die Thränenkarunkel bildet einen unbedeutenden, mehr flachen Vorwölbung. Der Knorpel der Blinzhaut ist in seinem unteren, von der Harderschen Drüse umgebenen Theile breit und löffelförmig; sein die Blinzhaut unterstützender Theil ist ankerförmig. Hinter der Harderschen Drüse findet sich eine längliche gelblich-graue ziemlich grosse traubige Drüse, welche unter der Befestigung des kleinen schiefen Muskels an der inneren Augenhöhlenwand in der grossen mit den fächerigen Blutleitern des Gehirns in Verbindung stehenden Ausbuchtung ihre Lage hat; sie liegt in derselben von allen Seiten umgeben und steht mit den Wänden der Ausbuchtung nur durch zahlreiche feine Arterien und Gefässe im Zusammenhange. In der Nähe des vorderen Endes der Drüse gehen aus ihrer oberen Fläche stärkere Fäden hervor welche dieselbe mit der Harderschen Drüse verbinden. Ob diese Fäden die Ausführungsgänge der Drüse haben habe ich bis jetzt noch nicht nachzuweisen vermocht. Die Thränenkanälchen

treten jeder für sich an der äusseren Fläche des Thränenbeins durch ein besonderes Loch in das Thränenbein und stossen ohne eine erhebliche Erweiterung zu bilden zusammen. Der fortlaufende Thränenkanal ist in der Regel nur kurz, da er meist schon in der Gegend des Unteraugenhöhlenloches, an dem oberen Ende der unteren Nasenmuschel in den unteren Nasengang ausmündet; seine Oeffnung kann daher von der unteren Nasenöffnung aus nicht wahrgenommen werden.

Am Augapfel ist die Cornea oval, fast stumpf dreieckig mit breitem medialem Ende. Das Tapetum der Aderhaut fehlt; die äussere Fläche der Iris ist meist dunkelgraubraun gefärbt; die Pupille queroval, bei starker Oeffnung fast rund. Der Pupillarrand ohne Traubenkörner.

Bei den Fleischfressern verhält sich die Augenhöhle wie beim Schweine, der an dem vollständigen Knochenringe fehlende Theil ist indess noch grösser und wird ebenfalls durch ein Band ersetzt. Medialwärts vom oberen Augenlide findet sich eine etwas markirte Stelle, von welcher stärkere Haare ausgehen und die mit den Augenbrauen des Menschen verglichen werden könnten. Der innere Augenwinkel ist weit, die Thränenkarunkel wenig vorstehend; die Harder'sche Drüse der Nickhaut ist mehr röthlich gefärbt und stark entwickelt. Die Thränendrüse liegt grösstentheils unter dem die knöcherne Augenhöhle vervollständigenden Bande. Der Thränenkanal verhält sich verschieden: er ist entweder verhältnissmässig kurz und mündet wie beim Schweine, weit von der unteren Nasenöffnung entfernt, an der äusseren Fläche der unteren Nasenmuschel in den unteren Nasengang aus, oder aber er geht bis in die Tiefe des Naseneinganges. Man findet öfter, dass bei einem und demselben Thiere die Ausmündungsstellen der beiden Seiten verschieden liegen.

Am Augapfel findet sich der Sehnerveneintritt mehr in der Augenmitte. Die Cornea ist rund; die Iris ist beim Hunde bräunlich, bei der Katze gelblich-grünlich gefärbt; das Sehloch ist bei ersterem rund; bei letzterer bildet es ein senkrechtes Oval, das sich bei grellem Licht in eine senkrechte Spalte verwandelt. Das Tapetum der Aderhaut ist gelblich gefärbt und soll bei den Fleischfressern nach Hassenstein eine besondere Schicht mikroskopischer Kalisalze enthalten (körniges Tapetum). Brücke fand es aus polygonalen kernhaltigen, bei auffallendem Lichte blau, bei durchgehendem gelblich gefärbten Zellen zusammengesetzt, welche als dünne Blättchen ebenfalls Lichtinterferenzen der Farben erzeugen.

#### Entwicklung des Auges nach Gurlt.

„Bei dem Foetus erscheinen die Augen schon sehr früh, nämlich bei den Fleischfressern am Ende der dritten Woche, bei dem Schweine und den kleinen Wiederkäuern in der Mitte, bei dem Pferde und Rinde am Ende der vierten Woche. Der Augapfel entsteht früher, als die Augenlider und Thränenorgane, und zwar von dem Gehirn aus. Von dem nämlich der Sehnerv wie ein kleiner Stiel hervorgewachsen ist, entsteht an seinem freien Ende die Krystall-Linse und der Glaskörper, dann bildet sich ein dunkler Ring um die Linse herum, welches der innere Rand der Aderhaut ist, worauf sich erst die Regenbogenhaut bildet. Die durchsichtige und undurchsichtige Hornhaut verdichten sich erst später. Die Thränendrüse und die Augenlider bilden sich nach diesen, und die Augen wachsen als zwei Hautfalten einander entgegen, bis sie sich erreicht haben, worauf sie zusammenkleben und in diesem Zustande entweder bis nach der Geburt bleiben, bei den Fleischfressern, oder sich schon vor der Geburt trennen, wie bei den übrigen Hausthieren. Die vordere Fläche der Regenbogenhaut wird am Auge des Foetus von einer gefässreichen, zarten Häutchen, der Pupillarahaut (*membrana pupillaris*) bedeckt, welches bei den Fleischfressern erst nach der Geburt, bei den übrigen Thieren aber

ängere Zeit vor der Geburt verschwindet. Von dem äusseren Rande und der hinteren Fläche dieses Häutchens geht ein anderes gefässreiches, dünnes Häutchen durch das Sehloch in die hintere Augenkammer, und verbindet sich mit der Linsenkapsel; es ist Müller's Kapsel-Pupillarhaut (*membrana capsulo-pupillaris*).“

## 2. Das Gehörorgan.

Die Apparate, durch welche der Schall wahrgenommen wird, heissen die Hörwerkzeuge (*organa auditus*) oder das Ohr (*auris*). Dieselben liegen auf beiden Seiten des Schädels, theils an der äusseren Fläche des Schläfenbeines, theils im Inneren des Felsentheiles desselben und bilden im Wesentlichen einen physikalischen Apparat, welcher die Schallstrahlen aufnimmt, weiterleitet, modificirt und einem mit dem Gehirne in Verbindung stehenden empfindenden Apparate zur Wahrnehmung übermittelt.

Man theilt das Ohr in 3 Abtheilungen, in das äussere, mittlere und innere Ohr. Zu dem äusseren Ohre gehört die von aussen sichtbare Ohrmuschel und der theils knorplige, theils knöcherne äussere Gehörgang. Das mittlere Ohr ist von dem äusseren durch das Trommel- oder Paukenfell verschieden; zu ihm gehören die Trommel- oder Paukenhöhle, die Gehörknöchelchen, die Eustachische Röhre und bei den Einhufern auch noch der Luftsack. Das innere Ohr oder das Labyrinth besteht aus dem Vorhofe, den Bogengängen und der Schnecke; in ihm breitet sich der Hörnerv aus.

### A. Das äussere Ohr.

Das äussere Ohr hat theils eine bewegliche knorplige, theils eine knöcherne feste Grundlage und ist nach Art eines Hörrohres zum Auffangen der Schallstrahlen und zur Fortleitung derselben bis zum Trommelfelle bestimmt. Es wird zum grössten Theile von der äusseren Haut überzogen und ausgekleidet. Diese zeigt auf der Aussenfläche des Ohres kurze, feine Haare, innen gegen längere zum Schutze gegen äussere schädliche Einflüsse bestimmte Haare, welche jedoch, je mehr sich die Rohrhöhlung dem Trommelfelle nähert, kürzer und sparsamer werden. In demselben Maasse die Haare verschwinden, zeigt die Haut stärker entwickelte Talg- und Knäueldrüsen (Ohrenschmalzdrüsen), welche eine dickliche, gelbliche, fettig-schmierige Masse, das Ohrenschmalz (*cerumen aurium*) absondern, das sich mitunter in grösseren Klumpen als Pfröpfen im äusseren Gehörgange angesammelt findet. Der bei Thieren häufig umfängliche Bewegungsapparat des äusseren Ohres ist S. 213 u. fig. bereits beschrieben worden. Der in denselben eingeschaltete Schildknorpel (*cartilago scutiformis*), an dem man eine äussere gewölbte und eine untere gehöhlte Fläche, einen vorderen und zwei hintere Winkel unterscheidet, steht mit den Gerüstknorpeln des äusseren Ohres in weiter keinem physiologischen Zusammenhange.



### I. Die Ohrknorpel und der äussere Gehörgang.

Die Grundlage des äusseren Ohres wird gebildet durch die Ohrmuschel, den Ringknorpel oder den Kürass, und den knöchernen äusseren Gehörgang. Um den äusseren Gehörgang herum, am Grunde des äusseren Ohres, liegt sehr regelmässig ein starkes Fettpolster, welches zum Schutz dieser Theile und zur Erleichterung der Bewegungen derselben bestimmt ist.

Die **Ohrmuschel** (*cartilago conchae auris*) ist der bei Weitem grösste Ohrknorpel und bestimmt die Form des äusserlich sichtbaren Ohres. Er besteht aus einer Faserknorpelplatte, welche bei unseren Hausthieren nicht einer Muschel ähnlich ist, sondern vielmehr in Form einer mit grosser Eingangsöffnung versehener Düte zusammengebogen ist, an welcher sich eine äussere gewölbte und eine innere ausgehöhlte Fläche wahrnehmen lässt. Man unterscheidet an der Ohrmuschel den Eingang, den Grund und den knorpligen äusseren Gehörgang; letzterer wird jedoch durch den Ringknorpel noch vervollständigt.

Der Eingang zur Muschel oder die Muschelspalte nimmt den beträchtlichsten Theil der Ohrmuschel ein; sie stellt eine von oben nach unten gerichtete, lange spaltförmige Oeffnung dar, welche in ihrem oberen Theile am flachsten, in ihrem mittleren am breitesten, und in ihrem unteren Theile am tiefsten ist und hier mit dem vom Grunde des Ohres umschlossenen Hohlraum zusammenfliesst. Denkt man sich die Muschelspalte nach aussen gerichtet, wird dieselbe durch einen vorderen und hinteren Rand begrenzt. Der hintere Rand ist stark convex; der vordere Rand ist dagegen nur leicht convex und schweift sich vor seinem Zusammentreten mit dem hintern Rande nach hinten zu etwas aus, wodurch die aus dem Zusammentreten der beiden Ränder hervorgehende Ohrspitze beim Pferde ihre eigenthümliche, charakteristische Form erhält. — Der Grund der Ohrmuschel ist abgerundet und halb kugelförmig; er ist der stärkste Theil der ganzen Muschel und lässt nicht selten mehr oder weniger grosse, meist rundliche, verknöcherte Stellen wahrnehmen. Mit dem Grunde ruht die Ohrmuschel in einer Vertiefung des Schläfenmuskels, an welcher sie nach Art eines freien Gelenkes bewegt wird. Günther nennt den Grund der Ohrmuschel das Gesäss derselben.

Der knorplige äussere Gehörgang (*meatus auditorius cartilagineus*) wird unter Mitbetheiligung des Kürassknorpels durch die am unteren Ende der Ohrmuschel befindlichen Fortsätze hergestellt. Besonders betheiligen sich hieran die beiden nach vorn gerichteten halbringförmigen Fortsätze, welche zwei von einander durch einen einfachen Einschnitt getrennte, sich nach innen umbiegende viereckige Platten darstellen. Der obere von ihnen (etwa mit dem *tragus h.* vergleichbar) tritt unter den den vorderen Rand der Muschelspalte fortsetzenden Knorpeltheil und umgrenzt so den weiten Eingang einer geschlossenen knorpligen Röhre. Der in seinem oberen Rande befindliche Ausschnitt bildet den untern Winkel der Muschelspalte. Der untere Theil der Ohrmuschel zieht sich in eine lange Spitze aus, welche der Griffelfortsatz genannt worden ist und aus deren Basis ein schmaler nach hinten gerichteter Fortsatz hervorgeht.

Figur 161. Gesamtübersicht des Gehörorgans des Pferdes. Schematisch.

Bg Bogengänge, G. N. Gehörnerv, Kg. knöcherner aussaerer Gehörgang, L. Luftsack, Ohrmuschel, M' Grund derselben, OT. Ohrtrompete, P. Paukenhöhle, R. Ringknorpel, Schnecke, Schl. Schlundkopf, V. Vorhof, 1. oberer, 2. unterer halbringförmiger Fortsatz Ohrmuschel, 3. Griffelfortsatz derselben, 4. dessen oberes Horn, 5. Oeffnung zum Eintritt des innern Ohrenerven, 6. Paukenfellring, 7. von demselben strahlenförmig abgehende Knochenblättchen, 8. Pauken- oder Trommelfell, 9. Hammer, 10. Ambos, 11. Linse, 12. Steigbügel, 12' dessen im eirunden oder Vorhofs-Fenster steckende Fuss, 13. rundes oder Schneckenfenster, 14. Paukenöffnung der Ohrtrompete, 15. in den Vorhof ausmündende Oeffnungen der Bogengänge, 16. aus dem Vorhof in die Schnecke gehende Oeffnung, 17. Spindel, 18. trichterförmige Spitze (scyphus s. infundibulum) derselben, 19. knöchernes Spiralblättchen (das häutige Spiralblättchen vervollständigt dasselbe bis zur Knochenumgrenzung der Schnecke, wodurch Pauken- und Vorhofstreife dann völlig geschieden werden), 20. Häkchen des knöchernen Spiralblättchens.



gerichteter, sich nach innen umbiegender kleiner Fortsatz hervorgeht, welcher Frank das obere Horn des Griffelfortsatzes genannt hat; dieser kleine Fortsatz hilft eine Oeffnung begrenzen, durch welche der innere Ohrnerv in die Innere der Ohrmuschel gelangt. Die Spitze des Griffelfortsatzes steht mittelst eines dünnen fibrösen Stranges mit dem Luftsacke in Verbindung.

Der **Ringknorpel** oder **Kürass** (*cartilago annularis*) stellt den untersten Theil des knorpeligen äusseren Gehörganges dar, und wird von dem Griffelfortsatze der Ohrmuschel von aussen her bedeckt. Er wird durch eine kleine, halbkreisförmig gebogene Knorpelplatte gebildet, an welcher man eine äussere gewölbte und eine innere ausgehöhlte Fläche, einen oberen geraden und unteren abgerundeten Rand unterscheiden kann. Letzterer ist mit dem knöchernen äusseren Gehörgange sehr fest verbunden. Mit dem unteren halbringförmigen Fortsatze und dem Griffelfortsatze der Muschel steht der Ringknorpel durch Bindegewebe, elastisches Gewebe und die den äusseren Gehörgang auskleidende äussere Haut in sehr beweglicher Verbindung.

Der **knöcherne äussere Gehörgang** (*meatus auditorius externus*) gehört dem Paukentheile des Felsenbeines an; er stellt eine kleine knöchernen Röhre dar, die schräg von hinten, oben und aussen nach vorn, unten und innen läuft und sich nach innen zu etwas verengt; an seinem abgeschlossenen inneren Ende bildet er einen ovalen in die Paukenhöhle vorspringenden Vorsprung mit in seinem oberen Theile nicht ganz geschlossenem Rand, den Paukenfellring (*annulus membranae tympani*), in welchem sich ein Falz (*fossa tympanica*) befindet, der zur Aufnahme des Paukenfelles bestimmt ist. Der nicht geschlossene Theil des Paukenfellringes wird der Rivinische Ausschnitt genannt.

## 2. Das Paukenfell.

Das Pauken- oder Trommelfell (*membrana tympani*) ist eine darscheinende dünne, in schräger Richtung straff am inneren Ende des knöchernen äusseren Gehörganges gespannte, etwas nach innen gewölbte Membran, welche die Scheidewand zwischen dem äusseren und mittleren Ohre bildet und den Stiel des Hammers in sich aufnimmt. Trotz seiner geringen Dicke unterscheidet man an dem Trommelfell eine äussere Cutisschicht, eine mittlere fibröse Schicht und eine innere Schleimhautschicht. An der Cutisschicht befinden sich sowohl die Papillen als die Drüsen und Haare; nur die mit dem Epithel bedeckte bindegewebige Grundlage setzt sich auf die mittlere fibröse Schicht fort. Die Schleimhautschicht ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der Paukenhöhle, und hier nur mit einem einfachen Plattenepithel bedeckt. Die wichtigste Schicht ist die mittlere fibröse Lage (*membrana propria s. fibrosa tympani*); diese besteht aus theils circulär verlaufenden, scharf contourirten, stark biegsamen und sich zu festen Lamellen vereinigenden Fasern, und hat einen verdickten Rand, den Sehnenring oder Ringwulst (*annulus tendineus s. cartilagineus*) mit welchem sie in dem Trommelfellfalz des knöchernen Gehörganges fest eingefügt ist. Der in der mittleren Schicht eingelagerte Handgriff des Hammers liegt nicht genau in der Mitte des Trommelfells, sondern etwas vor derselben.

## B. Das mittlere Ohr.

Das mittlere Ohr besteht aus einer beim Pferde ziemlich geräumigen Höhle, der Pauken- oder Trommelhöhle, welche durch das Trommelfell von dem äusseren Ohre getrennt und nach innen von der das innere Ohr einschliessenden Knochenmasse begrenzt wird. Zwischen dem Trommelfelle und der inneren Wand der Trommelhöhle spannt sich eine Kette kleiner Knochen, welche die Gehörknöchelchen genannt werden und zur Verbindung des äusseren Ohres mit dem inneren Ohre dienen. Mit dem Schlundkopfe communicirt die Trommelhöhle mittels der Ohrtrumpete und steht beim Pferde noch mit einem sehr geräumigen, von einer Schleimhaut ausgekleideten und luft aufnehmenden, häutigen Behälter, dem Luftsacke, in Verbindung.

### I. Die Paukenhöhle.

Die knöchernen Wände der Pauken- oder Trommelhöhle (*cavitas tympani*) werden grösstentheils durch den Paukentheil des Felsenbeines gebildet; der von diesem noch freigelassene Raum wird durch den eigentlichen äusseren Theil des Felsenbeines, in dem sich das Labyrinth befindet, geschlossen. Der dem Paukentheile angehörige Theil der Trommelhöhle bildet einen fast kugelförmigen Hohlraum, in welchen das untere, den Paukenfellring tragende Ende des knöchernen äusseren Gehörganges hineinragt und stellt die äussere Wand und zugleich die Seitenwände der Trommelhöhle dar. Vom Paukenfellringe aus, gehen, mit Ausnahme in der Richtung nach dem äusseren Gehörgange, beim Pferde nach allen Seiten radienartige kleine Knochenblättchen ab, welche an den Wandungen der Paukenhöhle befestigt sind und zwei verschiedene Flächen und einen freien Rand wahrnehmen lassen. Zwischen den einzelnen Blättchen befinden sich mehr oder weniger ausgedehnte Nischen, die sogenannten Paukenzellen, welche etwa mit den Zellen des Warzenfortsatzes des Menschen (*cellulae mastoideae*) verglichen werden können. Nach oben und unten in der Nähe der inneren Wand befindet sich die in die Paukenhöhle ausmündende Oeffnung der Ohrtrumpete.

An der inneren Wand der Paukenhöhle, dem Trommelfelle gegenüber, bemerkt man einen rundlichen Vorsprung, der sich nach oben häufig in eine kleine Leiste auszieht.

Dieser Vorsprung heisst das Vorgebirge (*promontorium*) oder, da er die Schnecke theilweise umschliesst, die Schnekenwulst (*tuber cochleae*). Ober und vor dem Vorgebirge liegt das eirunde Loch oder das eirunde Vorhofs-Fenster; (*foramen ovale s. fenestra ovalis s. vestibularis*), welches zum Vorhofs-Fenster führt und vom Fussstritte des Steigbügels geschlossen wird. Die Umrandung desselben sowohl als der Fussstritt des Steigbügels ist mit einer hyalinen Knorpellage versehen (*Toynbee*). Unter und hinter dem Vorgebirge liegt das runde oder Schnecken-Fenster (*foramen rotundum s. fenestra rotunda s. cochlearis*). Dasselbe führt zur unteren Windung der Schnecke und wird durch ein dünnes Häutchen, — das Nebentrommel-

Figur 162.

Gehörknöchelchen des Pferdes vergrößert und Paukenhöhle desselben.

I. Hammer, 1. Kopf, 1' Gelenkfläche, 2. Hals, 3. Handgriff, 4. langer Fortsatz, 4' kurzer Fortsatz.

II. Ambos, 1. Körper desselben, 1' Gelenkfläche, 2. kurzer, 3. langer Schenkel.

III. Steigbügel, 1. Köpfchen, 2' Schenkel, 3. Fussplatte.

IV. Paukenhöhle von innen mit der Kette der Gehörknöchelchen, 1. knöcherner Gehörgang, 2. Paukenfellring, 3. von demselben strahlig abgehende Knochenbaum, 4. Trommelfell, 5. Hammerkopf, 5' Hammerstiel, 6. Ambos, 7. Steigbügel, 8. Griffelsatz der Pauke; an denselben legt sich an 9. die knorpelige Eustachische Röhre, der 10. führt aus derselben in die Paukenhöhle.

fell (*membrana tympani secundaria*) geschlossen. Vom inneren Gehörgang angefangen zieht sich über dem Vorgebirge und den genannten Löchern bis zum Griffel-Warzenloche ein Knochenkanal hin, welcher der Spiralgang oder der Fallopische Kanal (*Aquaeductus Fallopii*) genannt wird. Durch denselben tritt der Gesichtsnerv aus der Schädelhöhle nach auswärts. Vor dem eirunden Loche steht der Fallopische Kanal mit einem Knochenkanale in Verbindung, welcher der Felsenbeinkanale (*canalis petrosus*) heisst, und der den oberflächlichen Felsenbeinnerven aufnimmt. An dem oberen Theile der inneren (oberen) Wand über und vor dem eirunden Loche findet sich eine flache Ausbuchtung für den Kopf des Hammers und den Körper des Ambosses. Oberhalb des runden Loches vertieft sich der Fallopische Kanal zu einer beträchtlichen Grube, in welcher der Steigbügel seine Lage hat.

Die Paukenhöhle ist mit einer dünnen Schleimhaut ausgekleidet, welche eine Fortsetzung der Schleimhaut der Ohrtrumpete ist und mittelst dieser mit der Schleimhaut der Rachenhöhle in Verbindung steht; dieselbe setzt sich in alle Vertiefungen, welche die Paukenhöhle darbietet, fort und überkleidet, ähnlich Weise die dort vorhandenen Vorsprünge, wie auch die Gehörknöchelchen und deren Muskeln. Nach den neuesten Forschungen ist das Epithel derselben mannigfaltig geformt und nicht überall gleichartig. Im Wesentlichen

steht es aus Flimmerepithelzellen, welche in wimpernde Pflasterzellen und endlich in wimperlose Platten übergehen.

## 2. Die Gehörknöchelchen und ihre Muskeln.

Die Gehörknöchelchen (*ossicula auditus*) bilden eine gebogene Kette, welche zwischen dem Trommelfelle und dem eirunden Loche ausgespannt ist. Sie heissen der Hammer, der Ambos, das Linsenbeinchen und der Steigbügel.

„Der Hammer (*malleus*) besteht aus dem Kopfe, dem Halse und dem Handgriffe. Der Kopf des Hammers ist der stärkste Theil; er ist rund und hat eine ausgehöhlte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Körper des Ambosses, welche nach hinten gekehrt ist. Der Hals ist der dünnere Theil, zwischen Kopf und Handgriff, und nach oben gekrümmt. Der Handgriff (*manubrium*) ist ein dünner Fortsatz, der zwei Flächen, eine obere und eine untere, und zwei Ränder, einen inneren und einen äusseren, hat. Der ganze Handgriff oder Griff, der mit dem Halse und Kopfe fast einen rechten Winkel bildet, steckt zwischen den Platten des Paukenfelles, und hat am inneren Rande, an der Grenze des Halses, den kurzen Fortsatz (*processus brevis*), an welchem die Sehne des Paukenfellspanners befestigt ist. Der lange Fortsatz (*processus longus*) entspringt an der vorderen Fläche des Kopfes und Halses, ist platt und fast dreiseitig, und am vorderen Rande des Paukenfellingrings befestigt.

„Der Ambos (*incus*) gleicht einem kleinen Backenzahne mit zwei Wurzeln und wird in den Körper und in die beiden Schenkel eingetheilt. Der Körper ist der dickere Theil, von ihm entspringen die Schenkel; er hat eine ausgehöhlte Gelenkfläche zur Aufnahme des Kopfes des Hammers, die nach vorn und unten gerichtet ist, eine innere der Paukenhöhle, und eine äussere dem Gehörgange zugewandte gewölbte Fläche. Der kurze oder gerade Schenkel ist nach hinten und oben gekehrt, und durch ein kleines Band in der oberen Wand befestigt; er liegt horizontal. Der lange oder gekrümmte Schenkel krümmt sich nach innen, und hat an dem freien spitzigen Ende ein kleines rundes, etwas ausgehöhltes, ovales Knöchelchen, das Linsenbeinchen (*ossiculare*), mit dem er durch ein Bändchen halbbeweglich verbunden ist. Die ausgehöhlte, nach innen gekehrte, Fläche dieses Knöchelchens verbindet sich durch ein Kapselband mit dem Köpfchen des Steigbügels.

„Der Steigbügel (*stapes*) besteht aus dem Grunde (Fussplatte, Fussboden) dem Köpfchen und den zwei Schenkeln; er liegt horizontal, von innen nach aussen gewandt. Der Grund ist eine kleine Knochenplatte, welche mit den beiden Schenkeln verbunden ist, und das eirunde Loch verschliesst. Das Köpfchen ist mit dem Linsenbeinchen, und durch dieses mit dem langen Schenkel des Ambosses verbunden und nach aussen gekehrt. Die Schenkel sind ein oberer und ein unterer, die von dem Köpfchen ausgehen und sich nach aussen zu von einander entfernen, so dass ein kleines ovales Loch zwischen ihnen bleibt.“ (Gurlt).

Die Verbindung der Gehörknöchelchen unter einander verhält sich wie bei anderen gelenkigen Knochenverbindungen; der in seinem unteren Theile mit einer dünnen Knorpellage bedeckte Hammerstiel ist zwischen den Faserlagen der mittleren Haut des Trommelfelles eingeschoben. Die Verbindung des Steigbügels mit dem eirunden Loche ist ein Mittelding zwischen Gelenk und Synchronrose und derartig, dass die Steigbügelbewegungen nur in sehr beschränktem Maasse stattfinden können.

Die Gehörknöchelchen werden durch zwei Muskeln bewegt:

Der Paukenfellspanner oder innere Hammermuskel (*m. tensor tympani s. mallei internus*) ist der grösste derselben; er ist pyramidenförmig und entspringt in einer leichten Aushöhlung an der inneren Wand der Paukenhöhle in der Nähe der knöchernen Ohrtrompete vor dem Hammer; sein Ende nimmt er an dem kurzen Fortsatze des Hammers. Er spannt das Paukenfell.

Der Steigbügelmuskel (*m. stapedius*) ist nur klein; er entspringt in der Grube des Fallopischen Kanals und endet mit einer dünnen Sehne, welche (beim Pferde und den Wiederkäuern) ein kleines Sesambeinchen einschliesst, am Köpfchen des Steigbügels, welchen er bewegt.

Die dünnen Bandmassen, welche den langen Fortsatz des Hammers mit seiner Umgebung verbinden und beim Pferde nie Muskelfasern enthalten, werden früher als Erschlaffer des Paukenfelles oder äusserer Hammermuskel beschrieben.

### 3. Die Ohrtrompete und der Luftsack.

Die Ohrtrompete oder die Eustachische Röhre (*tuba Eustachii s. salpinx*) stellt einen zum kleinen Theile knöchernen, grösstentheils aus knorpligen Halbkanal dar, welcher an der Basis des Schädels liegt und in dem oberen Theile der Rachenhöhle in die Paukenhöhle führt. Die knöchernen Ohrtrompete ist nur kurz und wird von dem Paukentheile des Felsenbeins am Grunde des Griffelfortsatzes der Pauke gebildet. Von weit beträchtlicherer Umfange ist dagegen der knorplige Antheil der Ohrtrompete, welcher beim Pferde etwa eine Länge von 10 Cm. erreicht. Das untere Ende des Knorpels der Eustachischen Röhre ist breit und flach, ragt in die Rachenhöhle hinein und begrenzt die lateralwärts von ihm gelegene lange, spaltförmige Rachenöffnung der Ohrtrompete und bildet gleichzeitig die Deckklappe derselben. Im mittleren und oberen Theile des Knorpels liegen ausserhalb des Schlundkopfes und sind ganz vom Luftsacke eingeschlossen. Nachdem dieser Theil des Knorpels unten noch eine flache, laterale Vertiefung gebildet hat, verschmälert er sich nach oben hin und biegt sich derartig zusammen, dass er eine nach oben und unten gerichtete Rinne oder vielmehr eine der Länge nach gespaltenen Röhre bildet, deren untere hintere Lippe mehr aufgewulstet ist und frei liegt, während die viel schwächere obere, vordere Rinnebegrenzung vom Hammer und Spanner des Gaumensegels bedeckt ist. Diese Muskeln nehmen an ihrem hauptsächlichsten Ursprung und helfen gleichzeitig den Halbkanal ver-

llständigen und schliessen. Das obere Ende des Knorpels legt sich theils den Griffelfortsatz der Pauke, theils tritt es direct an die knöcherne Eustachische Röhre und verbindet sich mit faserigen Bandmassen sehr innig mit der Umgebung. Die hier befindliche Paukenöffnung der Ohrtrompete ist verhältnissmässig nur eng. Die ganze Ohrtrompete ist mit einer ein flimmern- Epithel tragenden Fortsetzung der Rachenschleimhaut, innen und aussen ausgekleidet.

Der Luftsack ist ein paariger, aus einer Ausstülpung der Schleimhaut der Ohrtrompete hervorgegangener, dünnwandiger, blasenartiger Behälter von beträchtlichem Umfange, welcher den ganzen Raum zwischen dem Schlundkopfe bis zum Kehlkopfe hin, der Schädelbasis und dem ersten Halswirbel einnimmt und sich an dieselben anlegt. In der Medianlinie stossen die Luftwege der beiden Seiten theils direct zusammen, theils haben sie die Beuger des Kopfes zwischen sich. Der Luftsack wird nach aussen von dem grossen Unterkieferbeinaste seiner Seite begrenzt; letzterer schiebt sich mit seiner oberen Fläche von hinten nach vorn in denselben hinein. Ausserdem werden die Wände des Luftsacks von aussen noch von der Ohrspeicheldrüse, der Unterkieferdrüse, dem Griffelzungenbeinmuskel, dem zweibäuchigen Muskel, dem langen Zungenmuskel, dem inneren Kaumuskel, den grossen, aus der Theilung der Carotis hervorgegangenen Gefässstämmen und einer Anzahl Nerven und dem von diesen gebildeten Geflechte (dem Luftsackgeflechte) bedeckt. Mit seiner Umgebung ist der Luftsack durch lockeres Bindegewebe verbunden und steht nur mit dem langen Zungenbeinaste in etwas festerer Verbindung. Seine Schleimhaut ist dünn, doch etwas stärker als die der Ohrtrompete und der Paukenhöhle und mit einem flimmernden Cylinderepithel und Schleimdrüsen versehen; das Sekret der letzteren erhält die innere Luftsackfläche schlüpfrig. In pathologischen Zuständen verdickt sich der Luftsack beträchtlich und füllt sich bei chronischer Erkrankung derartig mit Schleimmassen an, dass hierdurch ein Hinderniss für die Respiration erwachsen kann. Mit dem Schlundkopfe communicirt der Luftsack mittelst der Rachenöffnung der Ohrtrompete; mit letzterer steht er ihrer ganzen Ausdehnung nach in offener Verbindung und communicirt mittelst der Paukenöffnung derselben auch mit der Paukenhöhle.

### C. Das innere Ohr.

Das innere Ohr oder Labyrinth (*auris interna* s. *labyrinthus*) ist jener Theil des Ohres, wo die peripherischen Endigungen des Gehörnerven ausbreiten und die Gehörsempfindungen ausgelöst werden. Es ist somit der wichtigste Theil des ganzen Ohres. Seine Lage hat es in dem härtesten Theile des Felsenbeines und besteht aus einer Anzahl in den Knochen eingegrabener communicirender Hohlräume und Kanäle, welche mit weichen, häutigen Membranen ausgekleidet sind, die sich den Knochenkanälen anschmiegen und ihre Form annehmen, in denen sie verlaufen. Die knöcherne Kapsel, welche sich zu den sie einschliessenden Weichgebilden gleichsam wie eine Matrix verhält, nennt man



das knöcherne Labyrinth, während die von ihrer umgebenen Weichtheile den Namen häutiges Labyrinth erhalten haben.

### 1. Das knöcherne Labyrinth.

Das knöcherne Labyrinth (*labyrinthus osseus s. durus s. cavit. labyrinthii*) zerfällt in 3 Abtheilungen, den Vorhof, die halbzirkelförmigen Kanäle und die Schnecke; diese sind mit dem Labyrinthperioste, welches mit dem Perioste der Paukenhöhle in Verbindung steht, ausgekleidet, und mit einem Endothelbelage versehen. Zwischen diesem Perioste und dem häutigen Labyrinth befindet sich eine geringe Menge Flüssigkeit, welche zum Unterschiede der mit ihr nicht communicirenden im häutigen Labyrinth verkommenden Flüssigkeit (der Endolympe) als Perilymphe (*aquila labyrinthi externa s. Cotunni*) bezeichnet wird. Mit dem knöchernen Labyrinth steht der innere Gehörgang (*meatus auditorius internus s. porus acusticus*) in Verbindung; durch denselben gelangt der Gehörnerv in das innere Ohr.

Die drei Abtheilungen des knöchernen Labyrinthes liegen in der Weise zu einander, dass die Schnecke nach vorn und der Paukenhöhle zugekehrt, die halbzirkelförmigen Kanäle nach hinten gewendet sind und der Vorhof in der Mitte zwischen beiden liegt.\*)

„Der Vorhof (*Vestibulum*) ist eine kleine Höhle, welche zwischen der Schnecke und den halbzirkelförmigen Kanälen ihre Lage hat. Man bemerkt in ihm zwei Vertiefungen, von denen die obere die eirunde oder halbelliptische (*Fovea hemielliptica s. recessus hemiellipticus*), die untere die runde oder halbkuglichte (*Fovea hemisphaerica s. recessus hemisphaericus*) genannt wird. Ausserdem finden sich noch sieben Oeffnungen in demselben, nämlich: 1. Das eirunde Loch oder Fenster. 2. Der obere Gang der Schnecke (*scala vestibuli*). 3. Die gemeinschaftliche Oeffnung des oberen und untern halbzirkelförmigen Kanals, an der innern Wand. 4. Die obere Oeffnung des oberen Bogenganges oder Kanals, an der obern Wand. 5. Die gemeinschaftliche Oeffnung des untern und äusseren Bogenganges, an der untern Wand. 6. Die obere Oeffnung des äusseren Bogenganges, an der äusseren Wand, und 7. die Oeffnung zur Wasserleitung des Vorhofes. Einige kleine Löcher, die zum inneren Gehörgange führen, und zum Durchgang des Gehörnerves dienen, findet man noch in den Vorhöfen.

---

\*) „Um diese Theile darzustellen, muss man den Paukenthail vom eigentlichen Felsen theile absprengen. Die Schnecke wird durch Entfernung des Vorgeblrges und der anstossenden Knochenmasse mittelst eines starken Messers, oder eines scharfen Meissels abgelegt. Den Vorhof öffnet man am besten vom inneren Gehörgange aus, und die halbzirkelförmigen Kanäle sind dadurch am sichersten aufzufinden, dass man vom Vorhofe aus Borsten oder Haare in dieselben einbringt, um die Richtung zu finden, worauf die bei erwachsenen Thieren sehr feste Knochensubstanz mit dem Meissel und der Feile entfernt wird. Bei dem Fötus und neugeborenen Thiere ist die Arbeit wegen der geringeren Härte bei weitem leichter.“ (Gurlt.)



„Die halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge (*canales semicirculares*) sind drei kleine knöcherne, gebogene Röhren, welche hinter und vor dem Vorhofe liegen. Der obere krümmt sich von aussen und oben nach unten und unten, der untere von unten und aussen nach oben und innen; beide zusammen haben nur drei Oeffnungen, indem sie mit dem einen Ende in den Vorhofe zusammenstossen. Der äussere macht eine Krümmung von oben nach unten, und ist nach der Paukenhöhle hingekehrt; er hat eine besondere Oeffnung, nämlich die obere, denn die untere trifft mit der hinteren des unteren Bogenganges zusammen.

„Die Schnecke (*cochlea*) besteht aus der Spindel und dem Spiralplättchen. Die Spindel (*nodiolus* s. *columella*) ist der mittlere Theil der Schnecke, um welchen sich das Spiralplättchen windet, sie ist kegelförmig, mit dem Grunde, der am dicksten ist, sieht sie nach dem innern Gehörgange, und ist mit kleinen Löchern, zum Eintritt des Nerven versehen; die Spitze ist nach der Trommelhöhle gekehrt, reicht aber nur bis zur zweiten Windung der Schnecke. An der Spitze der Spindel liegt ein trichterförmiger, knöcherner Hälter (*Scyphus* s. *infundibulum*), dessen weites, offenes Ende von der Knochensubstanz, welche die ganze Schnecke umgiebt, bedeckt wird, und hier die Kuppel bildet. Das Spiralplättchen (*Lamina spiralis*) fängt an der äusseren Seite der Schnecke, zwischen dem runden und eirunden Loche, an, macht dort zwei und eine halbe Windung um die Spindel, die im linken Ohr von links nach rechts, im rechten von rechts nach links gehen, und endigt in dem Trichter in ein kleines Häkchen (*hamulus*). Durch diese Windungen werden zwei ebenso gewundene Gänge gebildet, von denen der obere der Gang des Vorhofes oder die Vorhofstreppe (*Scala vestibuli*) der zum Vorhofe führt, der untere, der Gang der Paukenhöhle oder die Paukenhöhlentreppe (*Scala tympani*) der zum runden Loche führt, genannt wird. Zwischen die erste und zweite Windung des Spiralplättchens tritt von der Schnecke einschliessenden Knochenmasse ein dünner, dem Spiralplättchen ähnlicher Fortsatz, an die Spindel, und umgiebt sie wie jenes bis zum Trichter.“ (vergl. Art.)

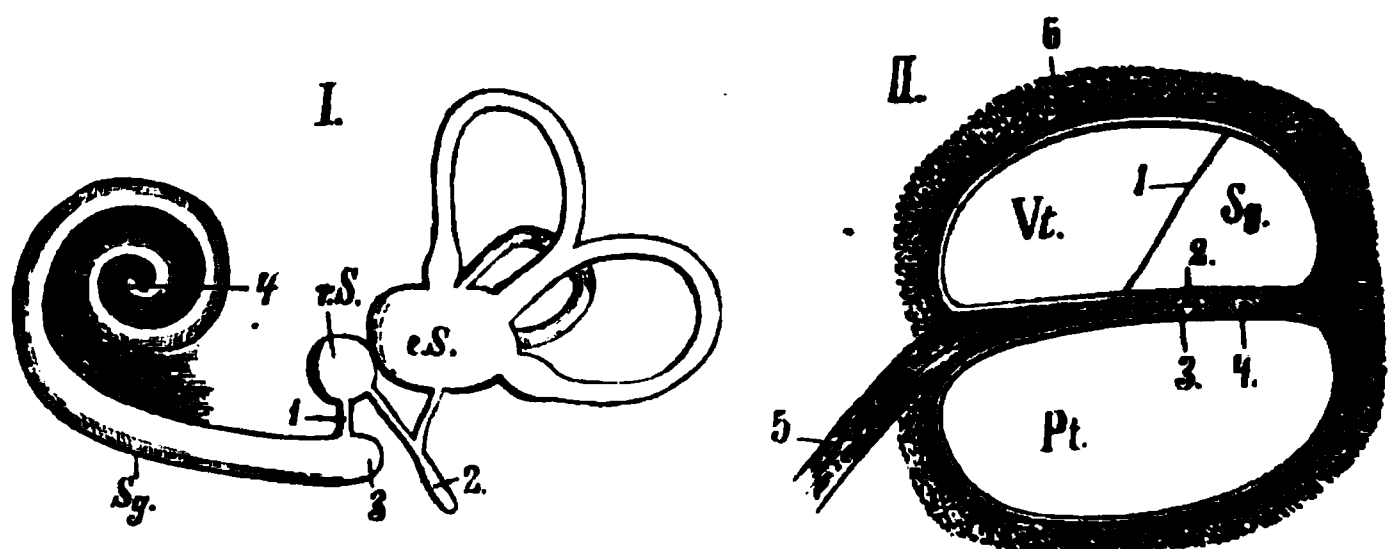
## 2. Das häutige Labyrinth.

Die membranöse Auskleidung des knöchernen Labyrinthes, auf welcher der Hörnerv ausbreitet, nennt man das häutige Labyrinth (*l. membranaceus*). Dasselbe ist durch die Perilymphe von dem knöchernen Labyrinth meist geschieden und heftet sich an letzteres nur stellenweise an.

Der membranöse Theil des Vorhofes besteht aus zwei Abtheilungen, welche mit ihren Wänden zusammenstossen, aber nicht unmittelbar, sondern durch Vermittelung der Wasserleitung des Vorhofes miteinander communiciren und in ihrer Form den Vorhofsvertiefungen entsprechen, in welchen sie ihre Lage haben. Das eirunde Säckchen (*utricle vestibularis*) sitzt in der eirunden Grube, ist von länglicher Gestalt und grösser als das runde Säckchen. Mit ihm stehen die häutigen Bogengänge (*canales*

Figur 163.

Schematische Darstellungen des inneren Ohres.



I. Schema des häutigen Labyrinthes beim Säugethier nach Waldeyer, eS. eirundes Säckchen mit seinen drei häutigen Bogengängen, rS. rundes Säckchen, Sg. häutiger Schneckengang, 1. Canalis reuniens, 2. Wasserleitung des Vorhofs, 3. Vorhofblindsack, 4. Kuppelblindsack des Schnekunganges.

II. Schematischer Durchschnitt eines Schnekunganges, Vt. Vorhofstreppe, Pt. Partitionstreppe, Sg. häutiger Schnekungang, 1. Reissnersche Membran, 2. Deckhaut oder Corti Membran, 3. häutiges Spiralblatt, 4. Cortisches Organ, 5. Schnekenerv, 6. Knochen

*semicirculares membranaceae*), welche unmittelbare Fortsetzungen von ihnen bilden, in offener Verbindung. Die letzteren stimmen in ihrer Form mit den knöchernen Bogengängen ganz überein und bilden da, wo diese Erweiterungen haben, ebenfalls Erweiterungen (Ampullen). Da sie indess nicht den Durchmesser der knöchernen Bogengänge erreichen, so füllen sie dieselben nicht ganz aus, sondern liegen ihnen nur an den convexen Seiten an, und sind im Uebrigen, wie bereits erwähnt, von ihnen durch die Perilymphe getrennt, während sie selbst wie das eirunde Säckchen mit Endolymphe ausgefüllt sind. Ausserdem befinden sich in dem eirunden Säckchen noch kleine Kalkkrystalle, welche man Ohrsteinchen oder Hörsand (Otholithen) nennt. Die Wände dieser häutigen Abtheilung sind sehr dünn und durchsichtig; da, wo die Gefässe und Nerven an sie herantreten, werden sie undurchsichtig und erhalten Aufwulstungen, welche man Hörgräten und Hörflecke (*cristae et maculae acusticae* M. Schultze) genannt hat; ihre innere Oberfläche ist mit einer Lage polygonaler Zellen ausgekleidet; an einzelnen Stellen finden sich jedoch Cylinderzellen, zwischen denen Faden- oder Stäbchenzellen eingeschaltet sind, die haarförmige Ansätze, die sog. Hörhaare, tragen. Das runde Säckchen (*sacculus rotundus*) liegt in der runden Grube des Vorhofes und steht mit dem häutigen Schnekungange (*canalis s. ductus cochlearis*) an seiner gegen den Vorhof hin gewendeten Ausbuchtung (seinem Vorhofblindsack) mittelst eines engen Kanals (des *canalis reuniens*) in Verbindung. Um über die Lage und das Verhalten dieses physiologisch so äusserst wichtigen häutigen Schnekunganges in's Klare zu kommen, muss zunächst daran erinnert werden, dass das beim knöchernen Labyrinth erwähnte Spiralblatt

welches sich um die Spindel herumwindet und den knöchernen Schneckengang in eine Vorhofs- und eine Paukenhöhlenabtheilung bringt, diesen Abschluss nicht vollständig bewirkt, sondern dass dies erst durch eine Membran geschieht, welche von dem freien Rande des knöchernen Spiralblattes sich an die äussere Wand des Schneckenganges begiebt und sich hier anheftet. Diese Membran, welche vom Grunde der Schnecke bis zur Spitze derselben an Breite zunimmt, wird das häutige Spiralblatt (*membrana basilaris* s. *lamina spiralis membranacea*) genannt. Der erwähnte mit dem runden Vorhofsäckchen in Verbindung stehende häutige Schneckengang stellt gleichsam die vordere Abtheilung der Vorhofstreppe dar, windet sich mit ihr in dem Schneckenkanale hinauf und endet an der Spitze desselben blind, indem er den sog. Kuppelblindsack bildet. Auf Durchschnitten besitzt der häutige Schneckengang eine mehr dreieckige Gestalt und wird demgemäss von drei Wänden, einer äussern, einer vestibulären und einer tympanalen, begrenzt. Die äussere Wand gehört dem äusseren Theile der Schneckenwand an. Die vestibuläre Wand, die ihn von der Vorhofstreppe scheidet, wird durch eine dünne Haut gebildet, die sich in einem Winkel in der Gegend des Randes des knöchernen Spiralblättchens erhebt und sich zur äussern Wand des Schneckenganges hinzieht. Diese Haut hat den Namen Reissner'sche Haut (*membrana Reissneri* s. *vestibularis*) erhalten. Die tympanale Wand hat das der Paukenkammer zugewendete häutige Spiralblättchen zur Grundlage; zwischen diesem und einer sehr feinen, aber festen elastischen Haut, der Deckhaut oder Cortischen Haut, (*membrana tectoria*) welche dem von Endolympe angefüllten häutigen Schneckengange zugewendet ist, liegt das für die Gehörempfindungen so ausserordentlich wichtige Cortische Organ, welches eine sehr verwickelte Structur hat und von Henle der akustische Endapparat genannt wird. Es besteht aus zelligen und stäbchenförmigen Bildungen; in den letzteren sind besonders die Gehörstäbchen, Cortische Fasern und Bogenfasern wichtig. Sie hängen mit ihren unteren Enden mit dem häutigen Spiralblättchen zusammen und stehen wie Claviertasten in einer äusseren und in einer inneren Reihe neben einander. Die inneren zahlreichen Stäbchen stehen dichter und sind von ziemlich gleichmässiger Breite; die äusseren sind einmal, cylinderisch und an ihrem unteren kernhaltigen Ende verbreitert. Die Schneckenerven treten durch Oeffnungen der Spindel in das Innere der Schnecke und breiten sich auf dem knöchernen und häutigen Spiralblatte flach und membranartig aus; ihre Endverbreitung im Cortischen Organe ist jedoch noch nicht hinlänglich festgestellt.

**Gefässe und Nerven des Gehörorganes.** Das äussere und mittlere Ohr erhält ihr Blut aus der inneren Kinnbackenarterie mittelst der grossen Ohrarterie; aus einem Aste derselben, der unteren Ohrarterie, dringt die Arterie der Paukenhöhle in letztere ein. Die Venen gehen in die gleichnamigen zurück. Die Nerven kommen vom oberflächlichen Schläfennerven, dem Angesichtsnerven, dem Zungenschlundkopfnerven und dem sympathischen Nerven. In das innere Ohr dringt die innere Gehörarterie, welche meistens aus der unteren Arterie des kleinen Gehirns entspringt, in Begleitung des Hörnerven ein und

verzweigt sich im Labyrinth. Die Venen treten durch die sogenannten Wasserleitungen heraus. Der Gehörnerv ist lediglich für das innere Ohr bestimmt; er theilt sich in die Nerven des Vorhofes und in den Nerven der Schnecke; ersterer vertheilt sich in den beiden Säckchen und den häutigen Bogengängen; letzterer begiebt sich durch Löcher der Spindel in das Innere der Schnecke und breitet sich auf dem knöchernen und häutigen Spiralblatte plattenförmig aus.

Verrichtungen des Gehörorganes. Wie bei dem Auge der empfindende Apparat durch das auf die Netzhaut geworfene Lichtbild erregt wird, so werden die im inneren Ohre ausgebreiteten nervösen Endapparate durch Schallwellungen in Erregung gesetzt. Diese Schallwellen treffen den Endapparat des Gehörorganes aber nicht unmittelbar sondern werden ihm erst durch ein System schwingungsfähiger Körper mitgetheilt, deren Aufgabe es ist, das Labyrinthwasser, welches den nervösen Endapparat umspült, in Bewegung zu setzen und mittelst der Wellen desselben die Gehörempfindungen auszulösen. Für unsere Hausthiere ist die Luft das gewöhnliche Medium, welches die Schallwellen leitet. Durch das äussere in seinem freien Theile nach allen Richtungen hin bewegliche Ohr werden dieselben wie von einem Hörrohre aufgefangen und aufs Trommelfell übertragen. Durch hierdurch in Schwingungen gerathende Trommelfell versetzt, da der Stiel des Hammers ihm eingelassen ist, seinerseits die Kette der Gehörknöchelchen in Schwingungen; durch diese geräth der im eirunden Fenster steckende und mit demselben durch eine Membran beweglich verbundene Fusstritt des Steigbügels in Bewegung und drückt auf das im Vorhofe befindliche Labyrinthwasser. Da die Gehörknöchelchen mit Muskeln versehen sind, so werden die Schwingungen derselben je nach Umständen durch die Wirkungen der Muskeln modificirt. Bei jedem durch den Fusstritt des Steigbügels verursachten Schwingen entstehen im Labyrinthwasser Wellen, beziehungsweise kleine Ströme, die sich auf alle Theile des häutigen Labyrinthes erstrecken, von denen aber das Nähere noch nicht weiter angegeben ist. Hinsichtlich der Schnecke ist die Vermuthung aufgestellt worden, dass die im Vorhofe erregte Welle zuerst durch die Vorhofstreppe bis zur Kuppel der Schnecke verlaufe, dann in die Paukentreppe übergehe und diese bis zum runden durch das Netzhautpaukenfell geschlossene Fenster hin durchlaufe. Diese Bewegungen des Labyrinthwassers erregen auf mechanische Weise, wahrscheinlich unter Mitwirkung des Hörsandes, die Erregungen des Hörnerven und bringen die Gehörempfindungen zu Stande.

Die Thätigkeit der Ohrtrompete beschränkt sich darauf, atmosphärische Luft aus der Schlundkopfe in die Paukenhöhle zu führen, um dem das Trommelfell von aussen treffenden Luftdrucke einen Gegendruck entgegenzustellen, die Spannungsdifferenzen der Luft auszugleichen und somit einer zu starken Anspannung des Trommelfelles vorzubeugen. Die physiologische Bedeutung des Luftsackes der Einhufer oder der Nebenpaukenhöhle ist bis jetzt noch nicht hinlänglich aufgeklärt, da Alles darüber Gesagte nicht über die Hypothese hinausgeht. Dem Thierarzte wird der Luftsack dadurch wichtig, dass er nicht selten der Sitz lokaler Erkrankungen ist.

### Das Gehörorgan der übrigen Hausthiere.

Bei den Wiederkäuern weicht das äussere Ohr nicht wesentlich von dem des Pferdes ab; doch ist, namentlich beim Rinde, die Ohrmuschel breiter und die Muschelspalte daher viel grösser. Der knöcherne Gehörgang geht in gerader Richtung von aussen nach innen. Die Paukenhöhle ist beim Rinde wenig geräumig; sie steht mit dem mit vielen Lamellen und Knochenbälkchen durchzogenen Paukentheile des Felsenbeines und dessen lufthaltigen Paukenzellen in directer Verbindung. Bei den kleinen Wiederkäuern ist der Hohlraum der Paukenhöhle dagegen gross, da der Paukentheil ohne Knochenbe-  
standtheile besteht.

nd im Innern ganz glatt ist. Die Gehörknöchelchen sind kleiner als die des Pferdes; „der Amboss schwächer, der grade Schenkel länger als der krumme, der Steigbügel ist länglich viereckig und hat vorne am Köpfchen einen kleinen Fortsatz zur Anheftung des Muskels. Beim Schaf und der Ziege ist der Amboss kaum höher als der Steigbügel; dieser ist dreieckig.“ (Gurlt.) Die Ohrtrumpete ist nur kurz; ihr Racheneingang halbmondförmig. Der Luftsack fehlt. Das Labyrinth verhält sich ähnlich wie beim Pferde.

Beim Schweine ist der Knorpel der Ohrmuschel breit und dünn, so dass die Spitze häufig überhängt; der Grund derselben zeigt im Innern vielfach Vorsprünge und Leisten; der Griffelfortsatz ist klein; am Ringknorpel erreichen sich die Ränder; es bildet derselbe daher einen vollständigen Ring. Die eigentliche Paukenhöhle ist nur klein; der Paukentheil des Felsenbeines ist mächtig, stark entwickelt und wie beim Rinde von feinen Knochenbälkchen und Lamellen so reichlich durchzogen, dass er eine spongiöse Beschaffenheit annimmt; die zwischen diesem von der Schleimhaut der Paukenhöhle überzogenen Netzwerke liegenden Räume, die Paukenzellen, sind mit Luft gefüllt und stehen mit der Paukenhöhle in directer Verbindung. Paukenfell und Gehörknöchelchen weichen wenig ab. Letztere sind jedoch sehr klein, der Amboss nur so gross wie der Steigbügel an dem das Köpfchen breit und der Fortsatz gewölbt ist. Die Ohrtrumpete liegt hoch hinauf an der Schädelbasis in der Höhe des Türkensattels des Keilbeines; ihr Knorpel ist nur klein, doch ist ihr Racheneingang nicht unbeträchtlich und führt in einen kleinen trichterförmigen Schleimhautsack. Ein dem Luftsack des Pferdes zu vergleichendes Organ fehlt. Das innere Ohr verhält sich ähnlich wie beim Pferde.

Bei einzelnen Hunderacen ist der Knorpel der Ohrmuschel sehr breit und überhängend; bei anderen Racen und bei der Katze dagegen aufrecht. Im Grunde des Ohres finden sich zahlreiche Vorsprünge und Unebenheiten. Der Ringknorpel ist ringförmig; der knorpelige Gehörgang ist verhältnissmässig lang, der knöcherne dagegen nur kurz; bei der Katze bildet derselbe einen einfachen Knochenring. Die Paukenhöhle ist geräumig; beim Rinde einfach, glatt und ohne Zellen. Der Paukenfellring und das Trommelfell sind selbst bei kleinen Hunden verhältnissmässig sehr gross. Bei der Katze wird die eigentliche aus einer innen und aussen glatten Knochenblase bestehende Paukenhöhle, noch von einer viel grösseren, innen ebenfalls glatten Knochenblase umgeben. Die durch die beiden Knochenkapseln umgrenzten Hölräume stehen nach hinten und oben oberhalb des Vorgebirges jedoch in directer Verbindung; das runde Fenster ist von dem Aussenraume zugänglich.

Gehörknöchelchen übertreffen bei den Fleischfressern im Verhältniss zur Grösse der Thiere diejenigen des Schweines. Die Ohrtrompeten liegen an der Schädelbasis unmittelbar hinter und zur Seite der die hinteren Nasengänge umsetzenden grossen Knochenrinne; ihr Knorpel ist kurz aber verhältnissmässig stark; er springt mit seinem vorderen Ende in die Rachenhöhle vor, bildet einen kleinen länglichen Wulst, welcher medianwärts die etwas räg liegende spaltförmige Rachenöffnung der Ohrtrumpete begrenzt. Der Luftsack fehlt. Das innere Ohr zeigt keine wesentlichen Abweichungen.

#### Entwicklung des Ohres nach Gurlt.

„Bei dem Foetus fängt die Bildung des inneren Ohres bald nach der begonnenen Entwicklung des Auges an. Auch das äussere Ohr zeigt sich schon früh, nämlich die erste Erscheinung als ein kleines Hautwärtchen, bei dem Pferde- und Rinds-Foetus in der siebenten Woche, bei dem Schaf-Foetus in der fünften Woche, und bei dem Foetus der Fleischfresser in der Mitte der vierten Woche. Es erhebt sich von dieser Zeit an immer mehr,



wird breiter, an der inneren Seite gefaltet; es entwickelt sich der Knorpel und mit ihm die zum Gehörgange führende Röhre, die aber bei dem neugeborenen Hunde noch so weich ist, dass sie nur eine Schweinsborste hindurch lässt. Ungefähr bis zur Mitte des Ferkellebens sind alle Theile des inneren Ohres in der knorpeligen Grundlage und schon geformt vorhanden, die Verknöcherung schreitet rasch vor, so dass alle Knochengebilde schon vor der Geburt völlig hart und in derselben Grösse wie bei dem erwachsenen Thiere vorhanden sind.“

### 3. Das Geruchsorgan.

Als spezifisches Geruchsorgan (*organon olfactus*) ist derjenige Theil der Nasenschleimhaut zu betrachten, welcher bei der Beschreibung der Nasenhöhle S. 438 bereits unter dem Namen der Riechgegend (*regio olfactoria*) erwähnt worden ist. Diese zeichnet sich durch ihr gelbliches oder braunliches Ansehen und ihre grössere Weichheit aus und sticht von dem rotzfärbten übrigen Theile der Nasenschleimhaut merklich ab. Sie ist von einem Epithel bekleidet, an welchem sich eine äussere fein gestreifte und eine innere körnige Lage unterscheiden lassen.

Nach Max Schultze finden sich zwischen den diese Epithelschicht bildenden cylindrischen nach ihrer Basis zugespitzten Epithelzellen bipolare spindelförmige Zellen, welche einen Fortsatz nach der Oberfläche und einen nach der Tiefe senden. Der nach der Oberfläche gerichtete stärkere Fortsatz ist mit feinen langen Cilien, den Riechhaaren, versehen; der nach der Tiefe gerichtete Fortsatz kann bis zur Grenze des subepithelialen Bindegewebes verfolgt werden und steht sehr wahrscheinlich mit dem leitenden Apparate des Geruchsorgans, den aus den Riechnervenknollen des Gehirnes hervorgehenden Riechnerven in direkter Verbindung. Diese als nervöse Elemente zu betrachtenden spindelförmigen Zellen haben den Namen Riechzellen erhalten, und werden durch über sie hinwegstreichende gasförmige Körper erregt.

### 4. Das Geschmacksorgan.

Als Geschmacksorgan (*organon gustus*) ist ausschliesslich die Schleimhaut der Maulhöhle, namentlich aber die der Zunge zu betrachten. Durch die neueren histologischen Untersuchungen sind an den umwallten und pilzförmigen Wärzchen der Zunge eigenthümlich zusammengesetzte Apparate nachgewiesen worden, welche man als die Endorgane der Geschmacksnerven anerkennen kann. In dem geschichteten Pflasterepithel der wallförmigen Wärzchen finden sich nämlich an den Seitenflächen nach den übereinstimmenden Untersuchungen von Schwalbe und Lovén zahlreiche mikroskopisch kleine knospenförmige Zellgruppen, welche Schwalbe, Schmeckbecher und Lovén Geschmacksknospen oder Geschmackszwiebeln nennt. Dieselben liegen in Lücken des Epithels und haben im Allgemeinen die Form von rundbauchigen Flaschen, deren Hals an der Epithelialoberfläche mit kreisrunder Oeffnung mündet. Je

Geschmacksknospe besteht aus einer Anzahl Zellen, welche wie die Blätter der Knospe angeordnet sind. Die äusseren oder Deckzellen bilden die äussere Knospenschicht; sie sind lang, ziemlich schmal, fast spindelförmig und decken sich einander dachziegelartig; sie gehen in feine Härchen über, welche ringförmig die Oeffnung des Schmeckbeckers umgeben. Diese Deckzellen lassen lange dünne, homogene und stark lichtbrechende Gebilde ein, welche man als die eigentlichen Geschmackszellen ansieht. Diese ziehen sich in einen längeren, breiteren peripherischen Fortsatz aus, welcher sich in ein Spitzchen über die Härchen verlängert, und in einen unteren, schwächeren centralen, der nicht selten mehrfach theilt und mit den Geschmacksnerven in Verbindung steht. Die Zahl der in den wallförmigen Papillen vorkommenden Geschmacksknospen ist sehr gross. Schwalbe berechnet für das Schaf im Durchschnitt eine Papille 8 übereinander gelegene Reihen und in jeder Reihe 60 nebeneinander gelegene Geschmacksknospen, was auf 20 Papillen berechnet 9600 Knospen abgiebt. Für das Rind berechnet er 35,000 Geschmacksknospen. Für das Schwein die gleiche Zahl wie für das Schaf.

Nach Letzerich sollen in den pilzförmigen Papillen der Zunge die Endapparate aus flachen Blasen, den Geschmacksblasen, bestehen, welche sowohl nach der Oberfläche als nach den Nerven Fortsätze abschicken. Diese Angaben bedürfen indess noch der weiteren Bestätigung.

Die Geschmacksnerven werden durch flüssige Stoffe oder durch solche Substanzen erregt, die in den Flüssigkeiten der Maulhöhle löslich sind.

## 5. Das Gefühlsorgan.

Als Gefühlsorgan (*organon tactus*) wird die allgemeine Körperdecke oder die äussere Haut betrachtet, welche im nächstfolgenden Hauptabschnitte weiter besprochen werden soll. Da sich indess Empfindungsnerven an anderen Organen m. o. w. ausbreiten und Eindrücke von diesen ebenfalls wahrgenommen werden, so kommt der äusseren Haut nicht allein die Eigenschaft zu, das Gefühl zu vermitteln. Dies geschieht auch durch die Schleimhäute des Maules, der Nase, der Bindehaut etc., doch unter mehr exceptionellen Verhältnissen.

Die Endorgane der sensibeln Nerven sind überhaupt noch wenig bekannt und besonders bei unseren Hausthieren noch nicht hinlänglich studirt. Beim Menschen kennt man sie in Form der Tastkörperchen, der Vater'schen oder Meissner'schen Körperchen und der Nervenkolben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich an verschiedenen Stellen der Haut auch bei unseren Hausthieren dieselben Endapparate vorfinden, doch hat man die von Wagner und Meissner entdeckten und an der menschlichen Hohlhand und der Fusssohle besonders zahlreich vorkommenden Tastkörperchen bei Thieren (mit Ausnahme des Menschen) bis jetzt noch vermisst. Dagegen finden sich nach Krause's Untersuchungen die Endkolben bei allen unseren Hausthieren und ersetzen vielleicht auch die Tastkörperchen. Krause fand dieselben in der Conjunctiva, den Lippen und der Maulschleimhaut, beim Rinde und Schweine auch in der Eichel



der Ruthe und des Kitzlers. Ebenso sind die Paccinischen Körperchen bei den Hausthieren vorhanden und besonders zahlreich und leicht aufzufinden im Gekröse der Katze.

Im Wesentlichen stimmen die Endkörperchen der sensiblen Nerven mit den die Gefühlskörperchen darin überein, dass ihre Nervenfasern im Innern eigenthümlicher, aus Bindegewebe bestehender Körperchen frei enden und am Ende häufig knopfförmig angeschwollen sind. Ihre Abweichungen bestehen nur in der äusseren Form und in der Gestaltung ihrer Bindegewebshüllen.

An einzelnen Körperstellen stehen bei den Hausthieren complicirtere und noch nicht gehörig gekannte Endapparate der Gefühlsnerven noch mit langen steifen Haaren in Verbindung, die bei ihrer Berührung schon aus einer gewissen Ferne, und wie es scheint, lebhaftere Gefühlserregungen hervorzubringen im Stande sind. Diese Haare sind die besonders in der Maul- und Augengegend vorkommenden Fühl- oder Tasthaare; sie werden im nächsten Kapitel näher besprochen werden.

---

## VII. Die allgemeine Decke.

Bearbeitet von Leisering.

---

Diejenigen Organe, welche in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben sind, werden von der Aussenwelt durch die äussere Haut oder allgemeine Decke (*integumentum commune*) die bei Thieren auch Fell oder *Pelz* genannt wird, geschieden. Diese überall vollkommen geschlossene Körperhülle bildet in einzelnen Körpergegenden Einstülpungen und Falten und tritt an den natürlichen Körperöffnungen in die Schleimhaut der Verdauungs-, Harn- und Geschlechtswerkzeuge über; an den Augenlidern verbindet sie sich mit der Bindehaut.

In erster Linie ist die äussere Haut als Schutzorgan des Körpers gegen äussere Einflüsse aufzufassen. Wegen ihrer nahen Beziehung zu den Knochen und Muskeln dient sie den übrigen Körpertheilen auch theilweise als Stütze, weshalb sie auch als äusseres Stützorgan betrachtet worden ist. § 15 ist bereits hervorgehoben, dass die Haut durch ihre Nerven und die eigenthümlichen Endorgane derselben ganz besonders als dasjenige Organ angesehen werden muss durch welches die Empfindungen von Temperatur- und Druckeinflüssen vermittelt werden; aus diesem Grunde wird sie in der Regel zu den Sinneswerkzeugen gezählt und bei diesen abgehandelt. Da sie aber gleichzeitig auch Absonderungsorgan und Perspirationsorgan ist, scheint es am zweckmässigsten, dieselbe als ein für sich bestehendes, vielen Zwecken dienendes Organ zu betrachten und in einem eigenen Abschnitte zu beschreiben.

Man betrachtet an der allgemeinen Decke die eigentliche Haut und ihre Muskeln, die Oberhaut, die drüsigen Absonderungsorgane und die epidermalen Gebilde, zu welchen die Haare und die bei den verschiedenen Thieren in verschieden gestaltenden und benannten starken hornigen Bekleidungen der Zehenglieder und bei den Wiederkäuern auch noch die Hörner gezählt werden. Beim Pferde kommen ausserdem noch an den Gliedmaassen eigenthümliche hornige Gebilde, die Kastanien und der Sporn, vor.

### 1. Die eigentliche Haut und ihre Muskeln.

Die eigentliche Haut zerfällt in zwei nicht scharf von einander abgegrenzte Lagen, die Lederhaut und das Unterhautbindegewebe und kann an gewissen Körperstellen bei unseren Hausthieren durch eigene, für sie bestimmte Hautmuskeln bewegt werden.

Die Lederhaut (*corium, derma*) ist der gefäss- und nervenreiche, der festere Theil der Haut, welcher beim Gerben der Thierfelle nach Entfernung der Oberhautschicht und des Unterhautbindegewebes das Leder darstellt. Sie variirt in ihrer Dicke und Festigkeit ausserordentlich; dies richtet sich nach der Gattung, der Race, dem Alter, der Individualität der Thiere, und auch an denselben Thiere auch nach den verschiedenen Körpergegenden. Im Allgemeinen ist die Lederhaut am Rücken und an der Aussenfläche der Extremitäten dicker als an der Bauchseite und den inneren Flächen der Gliedmaassen. Der oberste Theil der Lederhaut ist fester, mehr homogen und mit Vorsprüngen versehen, die entweder in Form von mehr oder weniger längeren Fäden oder Warzen auftreten, wie dies an den dünnbehaarten Stellen des Maules und der Nasenschlechstheile vorkommt, oder niedrige und flache Hervorragungen oder leichteren Vertiefungen abwechseln oder leichtwellige Linien darstellen. Der obere Theil der Lederhaut wird daher auch als Papillarthteil derselben betrachtet, als Papillarkörper (*corpus papillare*) betrachtet.

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und glatten Muskelfasern. Das erstere bildet den grössten Theil derselben, ordnet sich in Bündeln und Strängen an, welche sich auf die mannigfachste Weise kreuzen und durchflechten und ein sehr festes, dichtes, zähes Netzwerk darstellen, wie Filz aus dicht miteinander verwebten Fasern besteht. Je näher der Oberfläche um so feiner werden die einzelnen sich durchflechtenden Elemente.

Die glatten Muskelfasern bilden theils ein horizontal verlaufendes Netzwerk (Köl liker) theils durchsetzen sie als einzelne Muskelstränge die Lederhaut. Zu denjenigen kleinen Muskelsträngen, welche an die Haarbälge herantreten und durch ihre Wirkung die Haare aufrichten, sind von Köl liker Haarbalmuskeln (*Erectores pili Eiland*) genannt worden. An einzelnen Körperstellen bilden die glatten Muskelfasern eine dicke Schicht wie dies z. B. bei der sogenannten Fleischhaut des Hodensackes der Fall ist. (S. 488).

Das Unterhautbindegewebe oder Unterhautzellgewebe (*stratum cutaneum*) geht aus der tiefen Schicht der Lederhaut allmählig hervor, variiert sich aber hinsichtlich seiner Menge an den verschiedenen Körpertheilen sehr verschieden. Wo sich die Hautmuskeln innig mit der Haut verbinden, wie an den Lippen, Augenlidern etc., ist es nur in geringer Menge vorhanden und es lässt sich die Haut hier mit Schwierigkeit von den unter ihr liegenden Theilen abpräpariren. An anderen Stellen kommt es dagegen in grösserer Menge und lockerer Beschaffenheit vor; hier pflegt schon mehr oder weniger Fettgewebe in demselben aufzutreten, welches so reichlich werden kann, dass es die Haut

masse desselben ausmacht. Im letzteren Falle bezeichnet man dasselbe als Unterhautfettgewebe (*panniculus adiposus*.)

Die die Haut bewegenden Muskeln sind platte in dünne Sehnen übergehende muskulöse Ausbreitungen von geringer Dicke, welche unmittelbar unter der Haut liegen, meist durch kurzes Bindegewebe mit ihr verbunden sind und nur an wenigen Stellen zwischen sich und der Haut Fettgewebe wahrnehmen lassen. Sie sind von blasserer Farbe als die meisten übrigen Muskeln und von mehr derber Beschaffenheit. Man unterscheidet beim Pferde vier Hautmuskeln:

1. Der **Gesichtshautmuskel** steht am Halse mit dem Halshautmuskel in Verbindung; er überzieht sehnig die Ohrspeicheldrüse und tritt als sehr dünne Muskelschicht auf den äusseren Kaumuskel; in der Richtung nach der Unterlippe wird er stärker, und geht in eine Sehne über, aus welcher der Auswärtszieher der Unterlippe (S. S. 222) der eigentlich nur eine Fortsetzung des Gesichtshautmuskels ist, hervorgeht. Im Kehlgange stossen die dünnen Enden der Muskeln beider Seiten zusammen.

2. Der **Halshautmuskel** liegt am Halse zwischen dem Kopf- und Schulterhautmuskel und verbindet sich mit beiden. Er entspringt beim Pferde mit ziemlich starken Muskelmassen am Schnabelknorpel des Brustbeines, übergeht sehr bald dünner werdend, den Brustkinnbackenmuskel und den unteren Theil des gemeinschaftlichen Muskels, mit dem er sehr innig verbunden ist, geht dann mit einer dünnen Sehne nach oben, bedeckt die an der Seitenfläche des Halses liegenden Muskeln und adhärirt sehr innig an dem vorderen Theil des Kappenmuskels; an dem oberen Halsrande tritt er mit dem Muskel der anderen Seite zusammen.

3. Der **Schulterhautmuskel** hat an der Schulter zwischen dem Hals- und Bauchhautmuskel seine Lage und steht mit letzterem dadurch in sehr engem Zusammenhange, dass er Muskelfasern von ihm erhält. Er entspringt sehnig am Widerrist und wird etwas unterhalb der Schulterblattknorpelgegend fleischig. Sein bis zur Ellenbogengegend fleischig bleibender Muskelkörper hat einen von oben nach unten gerichteten (senkrechten) Faserlauf; er geht in eine Aponeurose über, die den Vorderschenkel überzieht. Nicht selten ist der fleischige Theil des Muskels durch mehrere m. o. w. grosse fleischlose Sehnen unterbrochen.

4. Der **Bauchhautmuskel** ist der umfangreichste und kräftigste der Hautmuskeln und bedeckt die zwischen der Schulter und dem Hinterschenkel gelegene Körperpartie. Sein in seinem mittleren Theile ziemlich dicker, nach den Rändern sich verdünnender Fleischkörper schneidet meistens in einer Linie ab, welche sich von der Gegend des 12.—14. Rückenwirbels schräg von oben und vorn nach unten und hinten bis zur Kniescheibe hinzieht. Der Faserlauf des Bauchhautmuskels ist im Allgemeinen von vorn nach hinten (wagerecht) gerichtet; in seinem oberen vorderen Theile laufen die Fasern

indess in einem nach vorn und unten gerichteten Bogen und vereinigen sich mit den abwärts steigenden Fleischfasern des Schulterhautmuskels. Die Sehne, welche aus dem Bauchhautmuskel hervorgeht, befestigt sich oben an die Stachelfortsätze der Wirbel und stösst hier mit der gleichen Sehne des Muskels der anderen Seite zusammen. Nach hinten tritt sie an den Hinterschenkel, überzieht die Fascien desselben und verschmilzt mit ihnen. In der Flankengegend ist sie am stärksten, bildet hier eine von aussen und innen freie elastische Falte in welche sich die untere hintere Spitze des Fleischkörpers des Bauchhautmuskels hineinzieht, tritt in der Kniescheibengegend an den Hinterschenkel und verschmilzt mit der den Unterschenkel überziehenden Fascie. Diese Falte bildet die Grundlage der Knie- oder Flankenfalte. Nach unten geht die Sehnenausbreitung des Bauchhautmuskels bis zur weissen Linie des Bauches. Nach vorn geht der Fleischkörper des Bauchhautmuskels theils direkt in den Schulterhautmuskel über, theils vereinigt er sich sehnig mit ihm und überzieht die äussere Fläche des Vorderschenkels. Ein tieferes, markirtes Sehnenblatt tritt am oberen Rande des grossen Brustmuskels an die innere Fläche des Vorderschenkels, verläuft mit dem grossen Brustmuskel und endigt mit ihm am Armbein. Nach oben steht dieses Sehnenblatt durch eine sehr dünne sehnige Ausbreitung mit der Unterschulterhaut im Zusammenhange.

**Wirkungen der Hautmuskeln.** Die Hautmuskeln bewegen die Haut underschüttern sie auf mehr oder weniger grosse Strecken um lästige Gegenstände, Insekten, Verunreinigungen jeder Art abzuschütteln. Ganz besonders wird dies auffällig am Schulter- und Bauchhautmuskel, die äusserst fest mit der Haut, dagegen nur locker mit den unter ihnen liegenden Theilen verbunden sind. Nach Günther verhindert besonders der Bauchhautmuskel, dass das Thier mit der Haut irgendwo anhacke. Durch den Schulterhautmuskel wird die Haut in Quer-, durch den Bauchhautmuskel in Längsfalten gelegt.

Ausser dem Hautschutze dienen die Hautmuskeln zum Anspannen der sehnigen Muskellüberzüge. Der Bauchhautmuskel unterstützt durch die mit dem grossen Brustmuskel verlaufende Sehne den letzteren in seiner Wirkung den freien Schenkel nach rückwärts zu führen und hilft durch seine an den Unterschenkel tretende Sehnenausbreitung diesen nach vorwärts bewegen.

## 2. Die Oberhaut.

Die Oberhaut (epidermis) wird von der Oberfläche der Lederhaut erzeugt; sie liegt derselben unmittelbar an, bildet die gefäss- und nervenbeschützende Decke derselben und setzt sich in die Haarbälge und die Hautdrüsen fort. Die Dicke derselben ist nach den verschiedenen Körpergegenden verschieden. Man unterscheidet an der Oberhaut eine untere Lage oder die Schleimschicht und eine obere Lage oder die Hornschicht.

Die Schleimschicht oder das Malpighische Schleimnetz (*stratum mucosum; rete s. stratum Malpighi*) liegt der Lederhautoberfläche auf und füllt die kleinen Vertiefungen derselben aus; sie stellt eine weiche, feuchte, aus den jüngsten Zellen der Oberhaut bestehende Lage dar, deren unmittelbar

auf der Lederhaut liegende Zellen runde, weiche, wenig abgegrenzte, membranöse Protoplasmaklumpchen darstellen; je mehr sich die kernhaltigen Zellen der Schleimschicht von der Oberfläche der Lederhaut entfernen, je härter contouriren sie sich, platten sich ab und nehmen einen bestimmteren Zellencharacter an. Bei dunkel gefärbter Oberhaut haben die färbenden Elemente ihren Sitz in der unteren Lage der Schleimschicht, niemals in der Lederhaut; hiervon kann man sich überzeugen, wenn man an macerirten Hautstücken die Epidermis durch Abstreichen entfernt. Die Zellen der Schleimschicht haben überdem noch das Eigenthümliche, dass sie sich schwer voneinander isoliren lassen.

Die Hornschicht (*stratum corneum*) grenzt sich von der Schleimschicht scharf ab und besteht aus farblosen in Lamellen geordneten Schüppchen oder Plättchen, welche auf Querschnitten ein feingefasertes Ansehen haben. Diese Plättchen bestehen aus verhornten, ganz platten, kernlosen Zellen, die sehr dicht miteinander verbunden sind; sie bilden in ihrer Gesamtheit die Epidermis im engeren Sinne oder die eigentliche Epidermis. Unter Umständen (nach Verbrühungen, scharfen Einwirkungen etc.) hebt sich die Hornschicht von grösseren zusammenhängenden Platten von der Schleimschicht ab und umhüllt dann die gleichzeitig mit ausgegangenen Haare oder sie hat, wenn die letzteren schon früher verloren gegangen waren, von den sie durchbohrenden Haaröffnungen ein siebförmig durchlöchertes Ansehen. Unter normalen Verhältnissen stösst sich die Hornschicht in trockenen Schuppen ab, die entweder direct abfallen oder sich in den Haaren mehr oder weniger ansammeln und bei dem Putzen der Thiere in grösseren Mengen entfernt werden. (Pferdehaub.) — (Häufen sich unter dem Einflusse von mehr oder weniger klebrigen Flüssigkeiten die Epidermisschuppen an, so erzeugen sie Krusten, Borcken, Rind etc.)

### 3. Die Drüsen der Haut.

Man unterscheidet in der Haut zweierlei Arten Drüsen, welche nach den von ihnen abgesonderten Secreten in Talgdrüsen und Schweissdrüsen unterschieden werden.

Die Talgdrüsen (*glandulae sebaceae* u. *seboferae*) sind einfache oder zusammengesetzte traubige Drüsen, welche in den obersten Schichten der Lederhaut liegen, ein weissliches Ansehen haben und mit den Haarbälgen im Zusammenhange stehen, weshalb sie auch den Namen Haarbalgdrüsen erhalten haben. Die Grösse der Talgdrüsen ist sehr verschieden, doch sind sie meist noch recht gut mit blossen Auge wahrzunehmen; ihre Grösse richtet sich nicht nach der Stärke der Haare, in deren Bälge sie einmünden. Am entwickeltsten finden sie sich an den mit sehr schwachen Haaren versehenen Geschlechtstheilen; ebenso bilden sie an den Lippen eine ziemlich beträchtliche zusammenhängende Schicht. An jeder Talgdrüse bemerkt man einen kurzen Ausführungsgang und einen aus einer m. o. w. grossen Anzahl rundlicher oder birnförmiger Ausbuchtungen bestehenden einfachen oder getheilten Drüsenkörper, dessen



bindegewebige, elastische Hülle als eine Fortsetzung des Haarbalges anzusehen ist. Die dem Drüsensacke unmittelbar anliegenden Zellen gleichen den jüngsten Zellen der Oberhaut; je mehr sie nach der Mitte zu liegen kommen, je mehr füllen sie sich mit Fett, zerfallen schliesslich ganz und bilden dann jene schmierige, formlose Fettmasse, welche unter dem Namen Hauttalg bekannt ist. Diese fettige Substanz wird durch den mit einer Epithelschicht ausgekleideten Ausführungsgang in den oberen Theil des Haarbalges entleert und dient zur Einfettung des Haares. An den Geschlechtstheilen sind die Ausführungsgänge der Talgdrüsen grösser als die Haarbälge; erstere scheinen hier mehr zur Einölung und zum Schmeidighalten der gesamten Haut als zur Einölung der einzelnen Haare zu dienen.

Die Schweissdrüsen (*glandulae sudoriparae*) liegen tiefer als die Talgdrüsen und reichen oft weit in das Unterhautbindegewebe hinab, woselbst sie nicht selten von Fettgewebe umgeben sind. Beim Pferde, bei dem die Schweissdrüsen am entwickeltsten vorkommen, sind sie gelblich bis dunkelbräunlich gefärbt und markiren sich an den Geschlechtstheilen auf Hautschnitten überaus deutlich.

Die Schweissdrüsen gehören zu den schlauchförmigen Drüsen, deren kleine Schläuche sich aber so zusammenschieben, dass sie beim Pferde rundliche ovale Knäuel bilden, welche viele unregelmässige Windungen zeigen (Knäuel-Drüsen). Die in dem zusammengeschobenen Drüsencanale oder der eigentlichen Schweissdrüse vorkommenden Zellen zeigen oft kleine glänzende Kügelchen. Der Ausführungsgang der Schweissdrüsen oder der Schweisskanal ist meistens etwas enger als der zusammengewickelte Schlauch; er ist wegen der tiefen Lage der Schweissdrüsen verhältnissmässig lang, schlängelt sich einige Male und endet meist in einem Haarsacke oberhalb der Talgdrüsen mit trichterförmiger Oeffnung aus. Nach Gurlt münden die Schweisskanäle auch mit separater Oeffnung, dem Schweissloche oder der Schweisspore, aus. Aehnlich wie die Schweissdrüsen verhalten sich auch die Seite 799 erwähnten Ohrenschmalzdrüsen.

#### 4. Die Haare.

Die Haare (*pili s. crines*) sind fadenförmige, feste epidermoidale Gebilde, welche in Einstülpungen der äusseren Haut stecken, von Zeit zu Zeit aus denselben herausfallen und durch neuerzeugte gleiche Gebilde ersetzt werden (Haarwechsel).

An jedem Haare unterscheidet man die Wurzel und den Schaft. Die Wurzel (*radix pili*) ist der von der Hauteinstülpung umschlossene Theil des Haares; sie ist dicker als der Schaft, bei wachsenden Haaren knopfartig aufgetrieben, gallertartig weich und wird deshalb auch Haarzwiebel oder Haarknopf genannt; bei absterbenden Haaren verliert sie bedeutend an Dicke und fasert sich nach und nach auf. Der Schaft (*scapus pili*) ist der nach aussen hervorragende Theil, welcher sich bei vollständigem Haare in eine Spitze (*apex*) auszieht; er ist im Allgemeinen cylindrisch rund, doch

Figur 164.

Schematischer Hautdurchschnitt und Balg eines Fühlhaares.

r

Schematischer Hautdurchschnitt, 1. oberer festerer Theil der Lederhaut, 2. Schleimhaut der Epidermis, 3. Hornschicht derselben, 4. Haarsack, 4' Haarpapille, 4'' Gefässe selbst, 5. äussere Wurzelscheide, 6. innere Wurzelscheide, 7. Haar, 7' Haarwurzel, 8. Talgdrüsen, 9. Schweissdrüse, 9' Ausführungsgang derselben (Schweisskanal), 10. Fettbälgen im Unterhautbindegewebe.

Haarbalg eines Fühlhaares aus der Unterlippe des Pferdes, 1. Oberhaut mit einzelnen Haarbälgen, 2. Fühlhaar oben abgebrochen, 3. Aussensack, 4. von der inneren Fläche desselben abgehende Bindegewebsstränge, 4' starker Bindegewebsstrang aus dem vorzugsweise 5. die Haarpapille hervorgeht, 6. Innensack, 7. Wurzelscheide, 8. zelliges, die Wurzelscheide umgebendes Polster, bis zu dem sich die Nerven verfolgen lassen, 9. grosser, mit Blut gefüllter Hohlraum (venöser Ringsinus), 10. kleinere, ebenfalls Blut enthaltende Räume, 11. Talgdrüsen.

Wächst er sich nicht selten ab oder kantet sich mehr oder weniger. Der Haarschaft zeigt eine sehr verschiedene Länge, Dicke und Farbe; dies wechselt nicht allein bei den verschiedenen Thiergattungen, sondern auch bei einem und demselben Thiere nach den verschiedenen Körpergegenden. Je weicher und dünner die äussere Haut eines Körperteiles ist, je schwächer und zarter liegen im Allgemeinen die Haare zu sein. Der Haarschaft ist mit dicht übereinanderliegenden Schüppchen bedeckt, welche dachziegelförmig zu einander

liegen, das Oberhäutchen (*cutis*) des Haares bilden und feine bei den verschiedenen Haaren verschieden gestaltete Querlinien erzeugen. Unter dem Oberhäutchen liegt die Rinden- oder Faserschicht des Haares; diese bilden den Hauptbestandtheil desselben, ist mit Längsstreifungen versehen und der Träger der Haarfarbe. Sie besteht aus langgestreckten, spindelförmigen Zellen, welche in der Längsrichtung des Haares sehr dicht nebeneinander gelagert sind; zwischen ihnen befinden sich mehr oder weniger längliche lufthaltige Räume, die auf die Haarfarbe ebenfalls von Einfluss sein können. Die innerste Haarschicht nennt man die Marksubstanz; sie fehlt an der Haarspitze und ist überhaupt nicht bei allen Haaren vorhanden; namentlich fehlt dieselbe an den feinen Haaren.

Die die Haare aufnehmenden Einstülpungen der äusseren Haut werden **Haarbälge** oder **Haarsäcke** genannt (*folliculi pilorum*); sie sind die Entstehungsstätten der Haare und bewirken ihre Verbindung und Befestigung mit der äusseren Haut.

Die Haarbälge bilden kleine schlauch- oder flaschenförmige Säcke, welche in schräger Richtung je nach der Grösse der Haare m. o. w. weit in die Lederhaut oder das Unterhautbindegewebe hineinragen und bei den grösseren Talghaaren sich sogar in die Muskeln hineinziehen. Die schräge, und an den verschiedenen Körpertheilen immer in bestimmter Richtung erfolgende Einsetzung der Haarbälge gestattet, dass die Haare sich einander decken und in einer gleichmässigen Ordnung zu einander liegen (der Strich der Haare). Aendert sich die Richtung der Haarbälge, so ändert sich auch die Richtung der Haare (Haarwirbel). Der obere trichterförmig erweiterte Theil des Haarbalges, welcher den Anfang des Haarschaftes umschliesst, mündet frei nach aussen, nachdem er zuvor einen oder zwei Ausführungsgänge von Talgdrüsen und häufig auch noch den Ausführungskanal einer Schweissdrüse aufgenommen hat.

Der Haarbalg besteht wie die äussere Haut aus einem äusseren gefässreichen bindegewebigen Theile und einem inneren, gefässlosen zelligen Theile. Der bindegewebige oder Lederhauttheil stellt den eigentlichen Haarbalg dar und erhebt sich im Grunde des Balges zu einem kleinen rundlichen Vorsprunge, welcher die **Haarpapille** oder der **Haarkeim** (*papilla s. pulpa pili*) heisst und als die Matrix des Haares anzusehen ist.

Der der Oberhaut entsprechende gefässlose, zellige Theil bildet die Wurzelscheide des Haares; ihr weicherer äusserer Theil ist eine Fortsetzung der Schleimschicht der Oberhaut und wird äussere Wurzelscheide genannt. Der der festen, verhornten Lage der Oberhaut entsprechende Theil wird innere Wurzelscheide genannt, zeigt aber noch mancherlei Abweichungen von derselben und überhaupt complicirtere Verhältnisse. Die zelligen Elemente der inneren Wurzelscheide umfassen becherförmig die Haarpapille und gehen ununterbrochen in die Zellen der Wurzelscheide über, und sind als eine Zellenwucherung des Haarbalgbodens und der Haarpapillenoberfläche anzusehen, aus welcher das Haar sich aufbaut und fortwächst. Abgesehen vom normalen Absterben und Wiedererzeugen der Haare haben Krankheiten:

der Haut, bei welchen sich die Haarbälge mit betheiligen, kümmerliche Haarbildung oder Absterben und Ausgehen der Haare resp. Kahlwerden der betreffenden Stellen zur Folge.

Das geschilderte Verhalten des Haarbalges bezieht sich auf alle Haare, sehr wohl können dieselben auch durch ihre Grösse unterscheiden mögen. Nur die Tast- oder Fühlhaare weichen in mancherlei Beziehungen wesentlich von den übrigen Haaren ab.

Der **Balg der Tastaare** ist doppelt und besteht aus einer äusseren und inneren bindegewebigen Umhüllung. Der Aussensack stellt eine sehr starke, leicht zu isolirende, fibröse Kapsel dar, welche in den meisten Fällen mit dem durchscheinenden Blute bläulich gefärbt erscheint. Entfernt man das Blut und hellt den Aussensack durch geeignete Mittel auf, so sieht man von der inneren Wand desselben zahlreiche Bindegewebsstränge zu dem bindegewebigen Innensacke laufen, welcher die Stelle des eigentlichen Haarbalges für die übrigen Haare bei den Tastaaren vertritt. Zwischen dem Innensacke, welcher mit dem Haare in dem Aussensacke gleichsam frei und beweglich aufhängt ist, und dem letzteren wird durch die, die beiden Säcke verbindenden Stränge ein System von Hohlräumen hergestellt, welches Leydig mit einem mit Blut angefüllten Schwammgewebe (cavernösen Gewebe) verglichen hat.

Im oberen Theile des Sackes befindet sich ein grösserer, mit den unteren kleineren Lücken communicirender Hohlraum, den Leydig als venösen Ringsinus auffasst. Diese Bluträume fand der genannte Forscher beim Rinde und Pferde mit einem zarten Epithel ausgekleidet, das er bei Hunden jedoch vermisste. In der oberen Hälfte des Haarsackes, da, wo sich der grössere freie Sinus (der venöse Ringsinus) vorfindet, wird der Innensack undeutlich. Statt dessen findet sich um die äussere Wurzelscheide herum hier eine ringförmige Anschwellung, welche ebenfalls zelliger Natur ist und eine Art Polster oder Kissen bildet, das vom Blute umspült wird. Sehr wahrscheinlich handelt es sich hier um den nervösen Endapparat des Fühlhaares, zu welchen hin sich die Nerven desselben verfolgen lassen, dessen specielleres Verhalten bis jetzt jedoch noch unbekannt geblieben ist. Leydig fand in der äusseren Wurzelscheide der Fühlhaare des Hundes Körper von specifischer Natur, die einen schwachen Glanz und eine kugelige Gestalt hatten und sich in einen längeren oder kürzeren Stiel auszogen, der mitunter fadig verläuft. Er glaubt, dass diese Körper mit Nervenfasern zusammenhängen, obwohl er einen directen Zusammenhang der gestielten Körperchen mit Nervenfasern nicht wahrgenommen hat. In der Papille der Fühlhaare treten keine Nerven ein, wie dies von verschiedenen Seiten her behauptet wird. Die Talgdrüsen des Fühlhaares liegen im unteren Theile des Balges zwischen dem Innen- und Aussensacke. (Fig. 164. II.).

Bei unseren Hausthieren ist fast die ganze Oberfläche der allgemeinen Haut mit dicht nebeneinander liegenden Haaren besetzt und selbst an solchen Stellen, wo dieselben zu fehlen scheinen, findet man feine Haare in massiger Anzahl vor. Nach den verschiedenen Körperstellen unterscheidet man beim Pferde folgende Haararten:

1. Die Deckhaare; sie sind schlicht, ziemlich weich, finden sich an den meisten Körperstellen vor und bestimmen in ihrer Gesammtheit die Farbe des Thieres. Die bei Pferden am häufigsten vorkommenden Farben der Deckhaare sind braun, roth und schwarz, bei Schimmeln weiss. An der Stirn, der Brust und Flankengegend bilden dieselben Haarwirbel.

2. Die Tast- oder Fühlhaare sind länger und steif und finden sich nur an den Lippen, in der Umgegend der Nasenöffnungen und um die Augen.

3. Die Augenwimpern (*cilia*) sind kurze steife Haare, die sich beim Pferde ausgeprägt besonders nur am oberen Augenlide finden.

4. Der Haarschopf (*coma*) besteht aus langen Haaren, die in der Hinterhauptsgegend vorkommen und zwischen den Ohren nach vorne und unten den Schädel bedecken.

5. Die Mähne (*Juba*) besteht ebenfalls aus langen Haaren, die am oberen Halsrande vorkommen, von der Hinterhauptsgegend bis zum Widerrist reichen und an einer oder beiden Seiten des Halses herabhängen.

6. Die Schweifhaare bekleiden beim Pferde die ganze Schweifrübe mit Ausnahme der unteren Fläche derselben. Es sind die längsten Haare des Pferdes und stecken so tief in der starken Haut der Schweifrübe, dass sie auf Schnitten von den durchschimmernden Haaren fast schwarz erscheinen.

7. Die Haarzotten sind starke Büschel von Haaren, die sich beim Pferde an der hinteren Fläche der Fesselgelenke finden und besonders bei gewis. Racen eine grössere Entwicklung erlangen.

## 5. Die Hufe.

Die Enden der einzeiligen Gliedmaassen der Einhufer werden von zusammenhängenden compacten Hornmassen umgeben, die in ihren einzelnen Theilen eine verschiedene Festigkeit besitzen und in ihrer Gesammtheit der Huf, die Hornkapsel des Fusses, oder der Hornschuh genannt werden. Der die Hornkapsel erzeugende Theil der Lederhaut, welchen ich als Huflederhaut bezeichne, weicht in seinem Baue so wesentlich von dem übrigen Theile der äusseren Haut ab, dass er besonders betrachtet werden muss. Er überzieht ausser den Knochen, Bändern, Sehnen, Gefässen und Nerven der Fussenden bei den Einhufern noch einen elastischen Hilfsapparat, welcher den übrigen Hausthieren fehlt, und wesentlich die Form des Hufes mitbestimmt und für die Ausdehnung desselben wie überhaupt für die ganze physiologische Thätigkeit des Pferdefusses von grosser Wichtigkeit ist. Es sind demnach am Fusse der Einhufer zu betrachten: die elastischen Nebenorgane, die die Hufhorn absondernde Lederhaut und die Hornkapsel selbst.

### a. Die elastischen Nebenorgane der Fussenden.

Zu den elastischen Nebenorganen der Fussenden der Einhufer gehören: der Hufknorpel und das Strahlkissen.

a. Die Hufknorpel, von denen sich an jedem Hufbein zwei befinden, festigen sich an den Aesten dieses Knochens und vergrössern und verfestigen denselben gleichsam nach hinten und oben. (Vgl. S. 138.) §

den verschoben viereckige, nicht selten m. o. w. verknöchernde Knorpel-  
 tten, welche in ihrem hinteren unteren Theile mit Löchern zum Durchtritte  
 Blutgefässen versehen sind; nach oben reichen sie bis über die untere  
 lfte des Kronenbeins hinauf, nach hinten ragen sie weit über das Hufbein  
 aus und schliessen, indem sie sich einander zuneigen, das Strahlkissen  
 den Seiten her ein. Die der Mittellinie des Fusses abgewandten (äusseren)  
 chen der Hufknorpel sind gewölbt, mit vielen Blutgefässen bedeckt und in  
 r unteren Hälfte von der Matrix des Hornschuhes überzogen. Die der  
 tellinie zugewandten (inneren) Flächen sind ausgehöhlt und mit in ver-  
 iedenen Richtungen verlaufenden fibrösen Strängen versehen, welche Aus-  
 htungen zwischen sich haben, in denen venöse Gefässe gelagert sind. Die  
 ren Ränder der Hufknorpel sind entweder gerade oder m. o. w. ausge-  
 weift und neigen sich der Mittellinie des Fusses zu; die unteren Ränder  
 l dick, verbinden sich sehr innig mit den Hufbeinästen und stehen überdem  
 denselben noch durch kurze Bandfasern (den Hufknorpeln-Hufbeinbändern)  
 Verbindung. Die vorderen und hinteren Ränder laufen schräg von oben  
 l vorne nach unten und hinten. Die vorderen Winkel verbinden sich mit  
 Seitenflächen des Kronenbeines mittelst der Hufknorpelkronenbeinbänder,  
 rend die vorderen unteren Winkel mit dem Hufbein verbunden sind; die  
 teren oberen Winkel sind abgerundet; die hinteren unteren Winkel springen  
 t nach hinten vor und stehen mit dem Strahlkissen, welches theilweise  
 ihren Knorpelmassen durchsetzt wird, in solchem Zusammenhange, dass  
 arfe Grenzen hier kaum zu ziehen sind.

Die Hufknorpel werden in der Regel den hyalinen Knorpeln beigezählt;  
 h weichen sie von diesen ganz wesentlich ab. Es ist zwar richtig, dass  
 in ihnen Stellen finden, die dem Gewebe des hyalinen Knorpels entsprechen,  
 r die die Massen des Knorpels durchziehenden, vom Perichondrium desselben  
 amenden fibrösen Elemente sind so vorwiegend, dass die Hufkorpel hier-  
 ch einen ganz eigenthümlichen Charakter annehmen und eine vorzugsweise  
 legewebige Grundlage erhalten. Hinsichtlich ihrer grossen Biegsamkeit  
 geringeren Brüchigkeit stehen sie überdem den Bindegewebsknorpeln auch  
 er, als den wahren hyalinen Knorpeln.

b. Das Strahlkissen, elastische Kissen oder elastische Polster,  
 als Ganzes betrachtet, ein nahezu pyramiden- oder keilförmiger Körper,  
 in seinem hintern stärkeren Theile von den Hufknorpeln umfasst und un-  
 alb der Hufbeinbeugesehne gelegen ist; es wird von der Huflederhaut über-  
 en und bedeckt die hinteren beiden Drittel der unteren Fussfläche.

An dem Strahlkissen kann man ein hinteres stärkeres Ende oder den  
 und und ein vorderes zugespitztes Ende oder die Spitze und vier Flächen  
 rscheiden, von denen sich die obere Fläche stark von hinten und oben  
 h vorn unten abdacht, die untere grade Fläche hinten mit einem ziemlich  
 en Einschnitt versehen ist und die beiden Seitenflächen convergirend  
 h der Mittellinie des Fusses laufen und in der Spitze zusammentreffen.

Der obere hintere wulstige Theil des Grundes ist abgerundet und ragt



Figur 165. Fussdurchschnitt von Pferde.

1  
2  
3  
4

7 1"

1. Haut, 1' Fleischkrone, 1" Huflederhaut, 2 Sehne des längeren gemeinschaftlichen Streckers; 4. Hufbeinbeugesehne, 7. Strahlkissen.

nach beiden Seiten über den unteren Theil hervor. In der Mittellinie wird durch einen leichten Ausschnitt in zwei gesonderte Wülste geschieden, welche dem Ballen zur Grundlage dienen und daher auch als zellige Ballen bezeichnet worden sind. Die ganze untere Fläche und die beiden Seitenflächen werden von dem den Hornstrahl erzeugenden Theile der Lederhaut überzogen, dienen demselben zur Grundlage und bestimmen seine Form. Dieser Theil des Strahlkissens hat den Namen der Zellstrahl oder der zellige Strahl erhalten. Die am hinteren Theile der unteren Fläche des Strahlkissens befindliche Grube oder Spalte, theilt den Zellstrahl in einen inneren und einen äusseren Schenkel, die sich nach oben in dem Ballentheile des Strahlkissens verlieren.

Das sehr gefässarme Strahlkissen besteht aus elastischen und faserzügen, welche sich vielfach mit einander verbinden und durch die Lücken zwischen sich lassen, die durch Fettgewebe ausgefüllt sind. In dem sehr nachgiebigen und weichen Ballentheile herrscht das elastische Gewebe vor.

Figur 166.

Querschnitt des Pferdefusses. Hornkapsel und Huflederhaut sind entfernt; das Strahlkissen ist durch Präparation in seinem oberen Theile freigelegt.

1. Hufknorpel, 2. Ballentheile des Strahlkissens, 2' Schnittfläche des Strahlkissens (sog. zel. Strahl), 3. Knorpeltheile, welche vom Hufknorpel ins Strahlkissen dringen, 4. Aufhängband des Ballens, 5. Strahlbein - Fesselbeinband, 6 abgeschnittene Hufbeinbeuge, a. Fesselbein, b. Kronbein, c. Hufbein, d. Strahlbein.

vor; in dem Strahltheile dagegen, der namentlich nach seiner Spitze hin rund und härter wird und kleine Lücken zeigt, das fibröse. Aus den elastischen Strahlen setzt sich jederseits noch ein Strang zusammen, der mit ähnlichen Strahlen zusammenfließt, die von der inneren Hufknorpelfläche kommen, oben steigt und sich am unteren Ende des Fesselbeines befestigt. Diesen habe ich das Aufhängband des Ballens oder Ballen-Fesselbeinband genannt. Mit den Hufknorpeln verbindet sich das Strahlkissen in dem hinteren unteren Theile sehr innig, während zwischen seinen oberen Enden und den Hufknorpeln die ungemein stark entwickelten Venennetze des Fusses liegen. Seine hauptsächlichste Befestigung erhält das Strahlkissen durch die dasselbe überziehende Huflederhaut und die fibrösen Bandmassen, welche aus ihm an die untere Fläche des Hufbeines gehen und mit dem Periost desselben verschmelzen.

#### b. Die Huflederhaut.

Die den Huf erzeugende gefäßreiche Lederhaut oder die Matrix des Hufes ist lediglich zur Absonderung derjenigen verhornenden Zellen bestimmt, aus denen der Huf zusammengesetzt ist; Haare, Talg- und Schweissdrüsen fehlen in ihr gänzlich. Man kann an derselben 5 verschiedene Abtheilungen unterscheiden: Fleischsaum, die Fleischkrone oder die Kronenwulst, die Fleischwand, die Hufsohle und den Fleischstrahl.

a. Der Fleischsaum bildet die Grenze zwischen der äusseren Haut und der Kronenwulst. Er stellt einen etwa 5—6 Mm. breiten vertieften Streifen in Art Falz dar, welcher sich oberhalb der Kronenwulst bis zum Ballen hinzieht und sich hier verbreitert und mit dem Fleischstrahl zusammenfliesst. Auf der äusseren Fläche finden sich sehr feine, 1—2 Mm. lange Zotten, welche das weiche, elastische Horn des oberen Randes der Hornwand, den sogenannten Hornsaum oder das Saumband des Hufes erzeugen.

b. Die Fleischkrone oder die Kronenwulst ist eine sich rings um den Fuss bis zur Ballengegend hinziehende, starke Aufwulstung der Huflederhaut, welche oben durch den Fleischsaum, unten durch die Fleischwand begrenzt wird und zur Absonderung der Hornwand bestimmt ist. Sie ist auf der vorderen Fläche gewölbt, in der Mitte des Fusses am breitesten und stark verschmälert sich nach den Seiten hin etwas, verliert in der Ballengegend ihre wulstige Beschaffenheit und wird hier flach. Sie ist mit verschiedenen langen Zotten besetzt, deren Länge sich im Allgemeinen auf etwa 4—6 Mm. herausstellt. Diese Zotten der Fleischkrone setzen sich am hinteren Theile des Fusses auf der unteren Fussfläche, zwischen dem Eckstreben theil der Fleischwand und dem Fleischstrahl liegend, noch eine Strecke in der Richtung von etwa 1. Cm. fort, bilden den Eckstreben theil der Fleischkrone und gehen ohne Grenze in die Zotten der Fleischsohle über.

c. Die Fleischwand ist derjenige Theil der Huflederhaut, welche die äussere Fläche des Hufbeines und einen kleinen Theil des Hufknorpels bedeckt, sich als Eckstreben theil der Fleischwand auch noch eine kleine Strecke weit auf die untere Fläche des Fusses hinzieht und die Hornblätter der Hornwand erzeugt. Sie ist in ihrem Hautkörper bedeutend dünner als die Kronenwulst und zeichnet sich vor allen anderen Theilen der Huflederhaut dadurch aus, dass sie statt der Zotten auf ihrer äusseren Fläche eine grosse Menge parallel nebeneinander liegender, von oben nach unten beständig steigender Blättchen — Fleischblättchen — trägt, zwischen denen sich so viele Vertiefungen finden, in welche die Hornblätter der Hornwand greifen. Diese Blättchen der Fleischwand verhalten sich im Allgemeinen wie die Blätter in einem Buche d. h. sie sind mit ihrem Rande an die Huflederhaut befestigt, während ihr vorderer Rand und ihre beiden Seitenflächen frei sind. Jedes Blättchen fängt unter der Kronenwulst schmal an, verbreitert sich nach abwärts steigend, erlangt in der Mitte seine grösste Breite und verengt sich diese bis zu seinem unteren Ende bei; hier löst es sich in Zotten auf, welche denen der Fleischsohle gleichen.

Entsprechend der Ausdehnung der Fleischwand sind die Fleischblättchen am Zehentheile am längsten und breitesten; nach den Seiten- und Trachten theilen verkürzen und verschmälern sie sich immer mehr und hören am Eckstreben theile allmählig ganz auf. Ihre Länge schwankt daher in grossen Graden und stellt sich von 1 mm. bis zu circa 8 Cm. und darüber heraus, je nach der Grösse des Fusses; die Breite schwankt von 1 mm. bis zu 3—4 mm. In den Mittel kommen an der Fleischwand gegen oder auch über 600 Blättchen vor.

Figur 167.\*)

Von der Hornkapsel befreiter Fuss des Pferdes.

Lederhaut, von welcher theilweise die Haare entfernt sind, b. Fleischsaum, c. Kronenwulst, d. Fleischwand; am unteren Rande sind die den Fleischblättchen angehörigen Zotten sichtbar.

Nicht selten findet es sich, dass sie sich nach ihrem freien Rande zu spalten. Bei mikroskopischer Untersuchung ergibt sich, dass die Fleischblättchen des Pferdes noch mit kleinen in der Längsrichtung der Blättchen laufenden Leisten versehen sind, die mit ähnlichen Leisten der Hornblättchen abwechseln.

d. Die Fleischsohle bedeckt die untere Fläche des Hufbeines, ist nicht selten schwarzfleckig oder schieferfarbig und mit Zotten bedeckt, die den Zotten der Kronenwulst ähnlich sind. Sie zieht sich an jeder Seite zwischen dem unteren Rande der Fleischwand und dem Eckstrebenheile derselben mit einer Spitze hinein und steht mit der Kronenwulst mittelst des Eckstrebenheiles mit letzteren in ununterbrochener Verbindung. Sie sondert das Horn der Sohle ab.

e. Der Fleischstrahl ist derjenige Theil der Huflederhaut, welcher das Hufkissen überzieht; er unterscheidet sich von der Fleischsohle durch seine hellere Färbung und durch die geringere Grösse seiner Zotten, welche viel kürzer sind, dichter zusammenstehen und den Zotten des Fleischsaumes, mit denen sie am Ballen continuirlich zusammenfliessen, vollkommen gleichen und auch wie diese ein weiches, zähes Horn absondern. Auf der unteren Fläche sind die Zotten etwas länger als an den Seitentheilen und am Grunde.

### c. Die Hornkapsel.

Die Hornkapsel — der Hornschuh oder der Huf im engeren Sinne

\*) Die Figuren 167, 169 und 170 sind dem von mir und H. M. Hartmann herausgegebenen Buche „Der Fuss des Pferdes in Rücksicht auf Bau, Verrichtungen und Hufbeschlag. Dritte Auflage. Dresden. 1870 (Schönfeld'sche Buchhandlung) entnommen. In Beziehung auf die ausführlichere Anatomie, Histologie und Physiologie des Pferdefusses verweise ich auf die erste Abtheilung des genannten Werkes.

Figur 168.

Rechter Vorderhuf eines Pferdes von unten gesehen.

1. Zehentheil des Tragerandes der Hornwand, 1' Seitentheil, 1" Trachtentheil ders.
2. Eckstrebenwand, 3. weisse Linie, 3' am Eckstrebenheil umgebogener Theil ders.
4. Hornsohle, 6. Grube derselben, 7. Hornballen.

— gleicht in seiner äusseren Form dem unteren, von der Huflederhaut gezogenen Fussende, von dem er gleichsam einen Abguss darstellt. Im Inneren desselben finden sich dort Erhöhungen vor, wo die Huflederhaut Vertiefungen hat und umgekehrt. Mit seiner Matrix ist er so innig verbunden, dass er erst nach dem Tode bei eintretender Fäulniss oder in selteneren Fällen auch in Krankheitszuständen während des Lebens ablöst (Ausschuhen).

Man unterscheidet an der Hornkapsel drei verschiedene Theile, die so innig mit einander verschmelzen, dass sie nur künstlich von einander trennt werden können. Diese Abtheilungen sind die Hornwand, die Hornsohle und der Hornstrahl.

a. Die Hornwand ist der äussere sichtbare Theil des auf den Fuss aufgesetzten Fusses; sie bedeckt das Fussende von vorn und von den Seiten. Sie biegt sich hinten an jeder Seite in einem spitzen Winkel nach der Mitte des Fusses zu um und läuft, indem sie einen nach hinten offenen Ausschnitt zur Aufnahme des Strahles bildet, eine kurze Strecke weit convergirend nach vorn um mit der Hornsohle und dem Hornstrahle zu verschmelzen.

Man unterscheidet an der Hornwand die äussere gewölbte, glatte mit leichten Querrillen versehene, und die innere ausgehöhlte, mit zahlreichen Hornblättchen besetzte Fläche, den oberen oder Kronen-Rand und über die Sohlenfläche hervorragenden unteren Rand oder Tragerand. Topographisch theilt man die Hornwand ein in den vorderen oder Zehentheil (Zehenwand), die beiden mittleren oder Seitentheile (Seitenwände)

Figur 169.

luf, von dem ein grosser Theil der Wand fortgenommen ist, um das Innere desselben übersehen zu können.

Seumband, b. Kronenrinne; sie schlägt sich bei c. nach innen und vorn um und bildet den oberen Rand der Eckstrebenwand, d. Durchschnittsfläche der Schutzwand im Zehentheil, im Trachtentheil, e. wagerechte Durchschnittsfläche der Wand oberhalb des Tragerandes, f. Blattschicht, f' Eckstrebenantheil derselben, f'' freigelegtes Hornblättchen, g. Hornblech, h. weisse Linie, i. kleiner Hornvorsprung in der Mitte des Zehentheiles, k. Strahlteil, welcher mit dem oberen Rande der Eckstrebenwand verschmilzt, l. Hahnenkamm des Strahltheiles; er theilt die muldenförmige Vertiefung m. in die beiden oberen Strahlgruben

und die beiden hinteren oder Fersentheile (Fersen- oder Trachtenwände). Die umgebogenen zwischen Sohle und Hornstrahl laufenden und in ersterer sich verlierenden Wandtheile werden die Eck- oder Querstreben (Eckstrebenrinne) genannt, während die Umbiegungsstellen selbst die Eckstrebenwinkel (Trachten, Eckwände) heissen. Die Richtung der Wand ist verschieden; die grösste Neigung zum Erdboden hat die Zehenwand und zwar an den Vorderfüssen mehr als an den Hinterfüssen; an den Seiten- und Trachtenwänden geht diese Neigung mehr in das Senkrechte über, doch bleibt an der medialen Hufwand an normalen Hufen die Neigung zum Erdboden und daher auch der Bogen des unteren Randes immer grösser als an der medialen Hufwand.

Die Länge und Dicke der Wand variirt nicht allein bei den verschiedenen Thieren, sondern auch an den Vorder- und Hinterhufen desselben Thieres und an den verschiedenen Gegenden desselben Hufes. Die Länge der Zehenwand verhält sich zur Seiten- und Trachtenwand an den Vorderfüssen wie 3:2:1. Die Dicke wie 4:3:2. An den Hinterfüssen stellt sich das Längenverhältniss wie 2:1½:1, das Dickenverhältniss wie 3:2½:2. heraus. Die stärkste Krümmung bildet der Eckstrebenwinkel, welcher eine dicke dreikantige, hornartige Hornmasse darstellt.

Die Hornwand setzt sich aus drei Schichten zusammen, welche den Abtheilungen der Lederhaut, die sich an ihrer Erzeugung betheiligen, vollkommen entsprechen.



Die äussere oder Deckschicht ist die oberflächlichste der drei Schichten. Sie besteht aus einem weichen, elastischen Horne, quillt im Wasser stark auf und wird dann weisslich und fasert sich in diesem Zustande leicht auf. Der von dem Fleischsaume erzeugte Schicht bildet zunächst den oberen Rand der Hornwand und wird als solcher der Hornsaum oder das Saumband genannt. Der Hornsaum stellt einen gewölbten Streif dar, welcher entsprechend der Falzung des Fleischsaumes sich rings um den Fuss nach den Ballen hinzieht, sich hier verbreiternd den Hornballen bildet und endlich am dem Hornstrahle ohne bestimmte Grenzen verschmilzt. Auf seiner inneren Fläche finden sich eine Menge feiner Löcher, die die Papillen des Fleischsaumes aufnehmen. Durch die weiche Beschaffenheit und die elastischen Eigenschaften des Hornsaumes wird der Druck, den der obere Rand der Hornwand unter anderen Umständen auf der Grenze der Lederhaut und Huflederhaut ausüben würde, vermieden.

Die von dem oberen Rande der Wand sich auf die äussere Wandfläche herunterziehenden, vom Fleischsaume abgesonderten Hornmassen sind für gewöhnlich nur sehr dünn, geben dem Hufe ein glänzendes Ansehen und werden Glanzsur genannt. Bei den meisten Hufen fehlen dieselben indess mehr oder weniger, da sie durch die Raspel etc. künstlich entfernt werden. An jungen im Beschlage vernachlässigten Hufen finden sie sich meist deutlich besonders an den Trachtenwänden. Bei Krankheitszuständen (Kronenentzündung) bildet die Deckschicht öfter dicke unregelmässige, die äussere Wandfläche mehr oder weniger bedeckende Platten und Wülste.

Die mittlere oder Schutzschicht wird von der Fleischkrone erzeugt. Sie ist die bei Weitem stärkste der drei Schichten und besteht aus dem härtesten und widerstandsfähigsten Horne des ganzen Hufes; sie quillt im Wasser fast gar nicht auf, lässt sich schwer schneiden und ist an ihrer inneren Abtheilung immer heller gefärbt als in ihrem äusseren Umfange. Ihren Anfang nimmt diese Schicht mit einer breiten Rinne, welcher der Auswulstung der Fleischkrone entspricht, Kronenrinne genannt wird und über ihrer ganzen Ausdehnung mit trichterförmigen Oeffnungen versehen ist. Diese grösser sind als die des Hornsaumes und die Papillen der Kronenwulst aufnehmen. In der Ballengegend schlägt sich die Kronenrinne um, verliert die Aushöhlung und zieht sich als ein nach aussen abgedachter flacher Streifen zwischen dem Hornstrahl und dem Eckstreben theile der Blattschicht nach vorn um sich auf der äusseren Sohlenfläche zu verlieren. Als Tragerand kommt diese Schicht in Betracht.

Die Blatt- oder Verbindungsschicht ist die innerste Schicht der Hornwand und verbindet letztere mit der Fleischwand. Sie besteht aus einer ebenso grossen Anzahl Hornblättchen als die Fleischwand Fleischblättchen hat, die, wie schon erwähnt, mit den Hornblättchen einander abwechseln. Am den Eckstreben schlägt sich diese Schicht, entsprechend der Fleischwand, ebenfalls nach innen um und bildet den Eckstreben theil der Blattschicht, da die Blätter allmählig kürzer werden und dann gänzlich aufhören. Die einzeln

Figur 170.

Querschnitt durch die Blattschicht des Hufes. Vergrössert.

innerster Theil der Schutzschicht der Hornwand, b. Körper der Fleischwand, c. verhorn-  
 ter Theil der Hornblättchen, c' unregelmässige, nicht bis zum Körper der Fleischwand rei-  
 chende Hornblättchen, c'' Querdurchschnitte der den verhornten Theil der Hornblättchen  
 stenartig umgebenden Schleimschicht, welche sich in der Figur wie Zacken oder Fiedern  
 des Blattes ausnehmen, d. Fleischblättchen, d' gespaltene Fleischblättchen, d'' Quer-  
 schnitte der die Fleischblättchen umgebenden Leisten, e. arterielle Gefässe.

Blätter sind im frischen Zustande weiss, glatt und schlüpfrig; im getrockneten  
 milch steif und meist etwas wellenförmig gebogen. Sie fangen an der  
 Innenrinne schmal an, verbreitern sich und hören da wo Wand und Sohle  
 zusammenstossen scheinbar ganz auf. In Wirklichkeit laufen sie aber in ihrer  
 vollen Breite zwischen der Schutzschicht der Wand und dem Sohlenrande  
 ab und bilden zwischen beiden das Verbindungsmittel, welches den Namen  
 Hornblattlinie erhalten hat. Diese besteht aber nicht allein aus den Horn-  
 blättchen der Blattschicht sondern auch aus demjenigen Röhrenhorn, welches  
 an den unteren Enden der Fleischblättchen befindlichen Zotten erzeugen  
 und das die zwischen den einzelnen Blättchen befindlichen Räume ausfüllt; sie  
 ist sich am zubereiteten Hufe durch ihre weichere Beschaffenheit, ihr fast  
 kartonartiges Aussehen und besonders dadurch zu erkennen, dass sie von  
 vielen weisslichen, parallel nebeneinander liegenden Strichen durchsetzt ist,  
 eben der Ausdruck der so weit heruntergedrückten Hornblättchen sind.

Die Hornblättchen haben wie die Fleischblättchen ebenfalls parallele Leis-  
 ten, welche sich zwischen die Leisten der Fleischblättchen einschieben und  
 im Kleinen verhalten wie Hornblättchen und Fleischblättchen im Grossen.  
 Diese Leisten, die sich auf Durchschnitten wie seitliche Nebenblättchen aus-  
 sehen, verhornen indess nicht, sondern bestehen aus weichen Zellen, die den  
 Zellen der Schleimschicht der Oberhaut gleichen. Eine wirkliche Verhornung  
 findet nur in der Mittellinie der Hornblättchen auf.

b. Die Hornsohle bildet eine starke von der Fleischsohle abgesonderte

Hornplatte, die die untere Fläche des Fusses bedeckt und in welche sich von hinten nach vorn der Hornstrahl und die Eckstreben theile der Hornwand wie ein Keil hineinschieben. Durch diese Unterbrechung zerfällt die Sohle in einen vorderen zusammenhängenden Theil oder den Sohlenkörper und in die beiden Sohlenäste oder die Sohlenschenkel. Je nach der Wandtheilung unterscheidet man an derselben auch noch einen Zehentheil und die Seiten- und Trachtentheile.

Man betrachtet an der Sohle eine obere und eine untere Fläche, einen vorderen bogenartigen und einen hinteren winkelig ausgeschnittenen Rand. Die obere Fläche ist gewölbt, doch in verschiedenen Graden; an den Hinterfüssen mehr als an den vorderen. Ihr höchster Punkt findet sich an der Spitze des Hornstrahles; von da dacht sie sich nach dem äusseren Rande allmählich ab und steigt in der unmittelbaren Nähe der Wand wieder ein wenig empor. Diese ganze Fläche ist mit kleinen trichterförmigen Öffnungen versehen, in welchen die Zotten der Fleischsohle stecken. Die untere Fläche ist von gleichmässiger Dicke des Sohlenhornes in derselben Masse ausgehöhlt wie die obere gewölbt erscheint. Der äussere Rand verbindet sich mit der Hornwand mittelst der weissen Linie. Der innere ausgeschnittene Rand gehört der Sohle nur soweit allein an, als sich zwischen ihm und den Eckstrebenwänden der Wand noch Spuren der ebenfalls umgebogenen weissen Linie nachweisen lassen. Im vorderen Theile dieses Randes verbinden sich Sohle und Hornstrahl.

Das Sohlenhorn ist zwar auch ein festes Horn, aber es geht ihm die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit ab, durch welche sich das Wandhorn auszeichnet. Bei grösserer Ansammlung stösst es sich in grösseren oder kleineren Platten oder Schuppen oder in mehr mürben bröckligen Massen ab, wodurch die untere Sohlenfläche immer ein mehr rauhes Ansehen erhält.

Der Hornstrahl gleicht in seiner Form den vom Fleischstrahle erzeugten Strahlkissen und schiebt sich wie ein Keil in den von den Eckstreben gebildeten Ausschnitt der Hornwand und zwischen den vorderen Theilen der Sohlenschenkel ein. Man kann an ihm wie am Strahlkissen 4 Flächen und 2 Enden unterscheiden. Die obere Fläche bildet eine lange muldenförmige durch zwei Seitenflächen abgegrenzte Vertiefung, aus deren Mitte sich in ihrem hinteren Theile ein starker Fortsatz erhebt, welcher die Vertiefung in 2 gleiche Hälften — die oberen Strahlfurchen — theilt. Dieser Fortsatz heisst der Strahlkamm, Kammfortsatz oder Hahnenkamm; er entspricht der Vertiefung in der unteren Fläche des Strahlkissens und geht mit seinem hinteren Theile seitlich in die sich beckenförmig ausbuchtenden Hornballen über. Die ganze obere Fläche ist mit feinen punktförmigen Öffnungen besetzt, welche die Zotten des Fleischstrahles aufnehmen. Die untere Fläche muss am vorderen Hufe mit dem Tragerande der Wand in einer Ebene liegen; sie ist hinten am breitesten und spitzt sich nach vorn zu. In der Mittellinie findet man in ihrem hinteren Theile eine tiefe Furche, die mittlere Strahlfurche oder Strahlgrube, welche sich in den Hahnenkamm der oberen Fläche hin-

eht. Die Hornmassen des Strahles, welche diese Grube seitlich umfassen nennt man die Strahlschenkel. Die beiden Seitenflächen verbinden sich in ihrem oberen Theile mit der inneren (unteren) Fläche der Eckstrebenwände und dem hinteren ausgeschnittenen Sohlenrande. Ihr unterer Theil ist frei und von den Eckstreben durch die seitlichen oder unteren Strahlfurchen getrennt.

Das vordere Ende oder die Strahlspitze reicht weiter nach vorn unter die Sohle als das vordere Ende der oberen Strahlfläche im Inneren des Hufes geht.

Das hintere Ende oder der Grund des Strahles ist der breiteste Theil desselben; er wird durch die Strahlschenkel, die hier in die Hornballen übergehen, gebildet.

Der Huf besteht, mit Ausnahme der unmittelbar an der Huflederhaut liegenden und den Zellen des Schleimnetzes der Oberhaut zu vergleichenden jüngsten unverhornten und kernführenden Zellen, aus verhornten, platten Zellen, welche überall da, wo Zotten an der Hufmatrix vorkommen, von diesen und den Zwischenzottenräumen abgesondert werden, und durch concentrische Schichtung um die Zotten herum so viele Säulchen oder Röhrchen bilden, als Zotten an der Huflederhaut vorhanden sind. Diese Röhrchen liegen parallel neben einander und sind aufs Innigste durch das in den Zwischenzottenräumen erzeugte Zwischenzottenröhrchenhorn mit einander verbunden; in ihrem Inneren sind sie mit locker aneinander liegenden Zellen ausgefüllt oder m. o. w. lufthaltig. Querschnitte von dem aus Röhrchenhorn bestehenden Theilen haben daher eine feidlöchrige Beschaffenheit. Das Blättchenhorn besteht nicht aus Hornröhrchen, sondern setzt sich aus dicht nebeneinander gelagerten langgestreckten Zellen zusammen. Entwickeln sich aber an den Fleischblättchen durch Krankheitsprozesse Zotten, so können auch hier den Hornröhrchen ähnliche Bildungen vorkommen.

## 6. Die Kastanien und der Sporn.

Als Kastanien oder Hornwarzen bezeichnet man die an den Vorder- und Hinterfüßen des Pferdes vorkommenden länglichen flachen Hornmassen, welche sich über das Niveau der Haut erheben und in ihrem Baue mit dem Hufhorn viel Aehnlichkeit haben. An den vorderen Gliedmassen sitzen sie an der inneren Fläche der Speiche über der Vorderfusswurzel; an den Hinterfüßen an der inneren Seite des Schienbeines unter dem Sprunggelenk. Die Huflederhaut hat an dieser Stelle kleine, längliche Papillen, welche nach Art der Papillen der Huflederhaut ein Röhrchenhorn bilden, dem indess die Festigkeit des Hufhornes abgeht.

Der Sporn ist eine kleine, rundliche bis cylindrische Hornmasse welche, an den Fesselgelenken in der Haarzotte liegt und ebenfalls aus Hornröhrchen besteht, die von den an dieser Stelle vorhandenen Hautpapillen erzeugt werden. Man hat beide Gebilde als rudimentäre Analoga der Afterzehen resp. Afterklauen anderer Thiere aufgefasst.

Gefäße und Nerven der Haut. Die Arterien der Haut kommen aus denjenigen arteriellen Gefäßen, welche gerade in der Nähe der betreffenden Hautstellen die Muskeln etc.

mit Blut versorgen. Die Arterien der Huflederhaut sind sehr reichlich und kommen aus den Seitenarterien der Zehen. Die Venen verhalten sich ähnlich wie die Arterien, setzen sich aber mehr in deutlich unter der Haut wahrnehmbare grössere Gefässe zusammen, die sich dann in die grösseren Venenstämme ihrer Nachbarschaft ergiessen. Die Venen der Huflederhaut bilden mächtige Venennetze, die in die Seitenvenen der Zehe übergehen. Die Lymphgefässe der Haut sind zahlreich; ausser diesen nimmt man auch noch Lymphdrüsen an, welche im Gewebe der Haut zwischen den Blut- und Lymphgefässen gelegen, mit Lymphflüssigkeit gefüllt sind.

Die Hautnerven sind sehr zahlreich über den ganzen Körper verbreitet und haben einen sehr verschiedenen Ursprung. Neben den markhaltigen Nervenfasern ist durch die neueren Untersuchungen noch ein markloses Nervengeflecht mit freien Endigungen zwischen den Zellen der Schleimschicht nachgewiesen worden.

Verrichtungen der Haut. Die Verrichtungen der Haut und der an ihr beschriebenen einzelnen Abtheilungen gehen theilweise schon aus dem Gesagten hervor; über die specielleren Details muss auf die physiologischen Lehrbücher verwiesen werden.

### Allgemeine Decke der Wiederkäuer.

Bei den Wiederkäuern bildet die allgemeine Decke an einzelnen Stellen theils Verdoppelungen, theils Einstülpungen die dem Pferde fehlen. Bei der Rinde entsteht durch Duplicatur der Haut an der Brust in der Mittellinie eine, je nach der Race, mehr oder weniger ausgeprägte Falte, welche die Brustlappen oder Triel genannt wird.

Ähnliche Hautfalten finden sich bei Schaafen der Merinorace am Halse (Kragen). Kleinere Hautverlängerungen, die sogenannten Glöckchen, findet man bei Ziegen am Halse in der Kehlgangsgegend wahrzunehmen. Eigenthümliche, reichlich mit Schweiss- und Talgdrüsen versehene Vertiefungen der Haut in denen sich die Secrete dieser Drüsen als fettig-schmierige Massen sammeln (Schmiergruben) zeigt das Schaf. Eine derselben findet sich am Kopfe unter dem inneren Augenwinkel an der äusseren Fläche des Thränenbeines, eine andere in der Leistengegend sowohl bei männlichen als weiblichen Thieren zur Seite der rudimentären oder entwickelten Milchdrüsen. Eine dritte, noch eigenthümlichere Hauteinstülpung liegt zwischen den Zehen des Schafes und hat den Namen **Klauensäckchen** erhalten. Dasselbe mündet in der Klauenspalte in der Gegend des Fessel-Kronengelenkes mit einer kleinen Oeffnung nach aussen; der den Ausführungsgang des Klauensäckchens darstellende ziemlich enge Kanal liegt von oben und vorn nach unten und hinten, erweitert sich dann plötzlich und bildet eine nach oben und hinten liegende beträchtlich blindsackartige Ausbuchtung. Gurlt vergleicht das Klauensäckchen mit einer stark gebogenen Retorte, in welcher die Kugel und der Hals einander anliegen. Es ist im Innern mit dünnen Haaren besetzt und mit zahlreichen Hautdrüsen versehen. Der Nutzen dieser den anderen Hauswiederkäuern fehlenden Schmiergruben ist nicht hinlänglich bekannt.

Die eigentliche Haut ist beim Rinde verhältnissmässig sehr stark; bei den kleinen Wiederkäuern dagegen ziemlich dünn; bei der Ziege ist das Gewebe derselben von festerem Gefüge als beim Schafe. Die Muskeln der Haut verhalten sich ähnlich wie beim Pferde; doch kommt der Halshautmuskel nicht vom Brustbeine, sondern geht von der Mittellinie des Halses nach vorn und oben und bedeckt den Halstheil des Gesichtshautmuskels. Beim Schafe und der Ziege fliesst der Schulterhautmuskel mit dem Bauchhautmuskel mehr zusammen. Das Rind hat ausser den übrigen Hautmuskeln:

den starken Stirnhautmuskel (*m. frontalis h.*), welcher sich in den Nasenhautmuskel fortsetzt (cf. S. 236).

Die Drüsen der Haut sind beim Rinde im Allgemeinen viel weniger entwickelt als beim Pferde. Die Talgdrüsen sind einfacher, tiefer gelb gefärbt und haben nicht selten nur eine einzige oder nur wenige Ausbuchtungen; die Schweissdrüsen bilden keine Knäuel, sondern mehr dicke mehr oder weniger schlängelte Schläuche, die sich nach ihrer Ausmündungsstelle zu etwas verjüngen. Das Schaf hat dagegen stärker entwickelte Talg- und Schweissdrüsen. Ihr Sekret häuft sich namentlich bei den Merinoschafen in der Wolle an und verursacht die fettig-klebrige Beschaffenheit derselben und stellt den sogenannten Fettschweiss der Wolle dar.

Die Haare des Hausrindes verhalten sich im Allgemeinen wie beim Pferde; doch fehlen die Mähnen, die Haarzotte und die Schweifhaare. Der mit Deckhaaren besetzte Schwanz hat nur an seinem Ende einen starken Haken (Quast) langer starker Haare. Die Deckhaare, deren Farbe sich nach verschiedenen Rassen richtet, sind meist länger als beim Pferde und an der Stirn kraus. Von den kleinen Wiederkäuern hat die Ziege schlichte Deckhaare, zwischen welchen sich sehr feine Flaumhaare befinden; eigentümlich sind der Ziege noch die Barthaare.

Die Haare des Schafes werden Wolle genannt, doch hängt die Beschaffenheit derselben theils von der Race, zu welcher die Thiere gehören, theils von den Körpergegenden ab, auf welcher sie wachsen. Es giebt Schafarten mit grober ziegenartiger Wolle, zwischen welcher sich noch Flaumhaare befinden (filzwollige Schafe); andere Schafrassen haben eine grobe, lange, glänzende Wolle ohne Flaum (glanzwollige Schafe). Diejenige Wolle, welche weich, kurz und auf eine besondere Art wellenförmig hin und her gebogen ist, wird, da sie sich bei Merinoschafen findet, Merinowolle genannt (merinoartige Schafe). Die letztere ist es besonders mit welcher sich die Wollkunde einander beschäftigt.

Die hornigen Bekleidungen der Fussenden der Wiederkäuer werden **Klauen** oder Klauenschuhe genannt. Die Matrix derselben verhält sich mit Ausnahme dessen, dass das Strahlkissen und der Fleischstrahl fehlt, ähnlich wie beim Pferde; sie besitzt theils Zotten, theils Blättchen. Jede Zehe hat einen Fleischsaum, eine Fleischkrone, eine Fleischwand und eine Fleischsohle. Der Fleischsaum umgiebt die Zehe ringförmig, verbreitert sich nach hinten beträchtlich und bildet hier seinen Ballentheil, der sich mit dem Ballentheil der anderen Zehe nicht selten durch eine mehr oder weniger breite Kante verbindet. Die Kronenwulst ist sehr breit und mehr flach; die Blättchen der Fleischwand sind weniger breit und lang als beim Pferde und ohne Leisten. Die Fleischsohle ist verhältnissmässig gross, sie geht nach hinten in den Ballentheil des Fleischsaumes über. Die Klauen selbst haben etwa die Gestalt eines in der Mittellinie getheilten Pferdehufes, welcher durch eine hornige Wand geschlossen ist und dem der Strahl fehlt. Die Klauen der Hinterfüsse sind länger und schmaler, als die der Vorderfüsse. Man unterscheidet in jeder Klaue die Hornwand und die Hornsohle. Die Aussenwand der Klaue ist gewölbt und an ihrem Zehentheile etwas nach innen gekrümmt, die Innenwand ist eben, leicht ausgehöhlt; beide Wände stossen in einem stumpfen Winkel zusammen, etwas ausgeschweiften vorderen Rande zusammen; ein Eckstreben der Wand fehlt. Die Kronenrinne ist entsprechend der Kronenwulst flach und sehr breit. Die Zusammensetzung der Hornwand ist dieselbe wie beim Pferde. Die äussere Schicht bildet den aus Weichhorn bestehenden Hornsaum, die Hornballen. Die mittlere Schicht ist die mächtigste und besteht aus



einem sehr zähen, widerstandsfähigen Röhrchenhorn; die innere Schicht wird durch die Hornblättchen gebildet, denen die Nebenleisten fehlen. Die sich nach vorn zuspitzende Hornsohle schiebt sich zwischen den unteren Theil der beiden Abtheilungen der Hornwand ein, verbindet sich mit denselben durch die weisse Linie und geht nach hinten ununterbrochen in den nach aufwärts gebogenen Hornballen über, welcher häufig mit dem Hornballen des anderen Klauenschuhes in Verbindung steht.

Bei den kleinen Wiederkäuern verhalten sich die Klauen ähnlich wie beim Rinde, doch ragt der Tragerand der Hornwand verhältnissmässig noch weiter über die nur schmale Hornsohle hinaus.

An der hinteren Fläche des Fesselgelenkes finden sich noch kleine runde oder dreiseitige kapselartige Horngebilde vor, welche zum Unterschiede von den beschriebenen wahren Klauen **Afterklauen** genannt werden. Ihre Matrix wird durch einen kleinen dreiseitigen, pyramidenförmigen Vorsprung gebildet, welcher meist kleine Knöchelchen einschliesst; an demselben kommen alle Theile vor, die sich an der Matrix der wahren Klauen finden, weshalb man an den Afterklauen auch dieselben Hornschichten unterscheiden kann. Oefter werden die Afterklauen unverhältnissmässig lang.

Am Kopfe der Wiederkäuer finden sich noch starke, kompakte, hornige Gebilde, welche die Hornfortsätze der Stirnbeine scheidenartig überziehen; sie unterscheiden sich hinsichtlich ihres Umfanges, Länge etc. wesentlich nach den letzteren. Diese Hornscheiden sind unter den Namen der **Hörner** (*cornua*) bekannt; sie werden von dem die Hornzapfen überziehenden Theile der Lederhaut in ähnlicher Weise erzeugt wie die hornigen Bedeckungen der Fussere. Nach eingetretener Fäulniss lösen sie sich von den Hornzapfen los und trennen sich unter pathologischen Verhältnissen in seltenen Fällen auch schon während des Lebens von ihrer Matrix. Auf die Grösse, Gestalt, Richtung der Hörner ist auch noch die Art, die Race und das Geschlecht der Thiere von Einfluss. Weibliche Thieren haben in der Regel kleinere Hörner oder auch gar keine; in seltenen Fällen fehlen dieselben auch den männlichen Thieren (ungehörten Racen). Die Matrix der Hörner oder die Hornlederhaut ist eine unmittelbare Fortsetzung der Lederhaut, welche an den Hornzapfen ihre Drüsen verliert und die Eigenthümlichkeit annimmt sich fest mit einander vereinigen epidermoidale Zellen in grosser Menge zu bilden. Es finden sich an ihr wie an der Huflederhaut kleine mit Gefässen versehene Zotten, die sich meist, da sie nur einen sehr geringen Umfang haben und von der jüngsten Zellenschicht umgeben sind, dem unbewaffneten Auge entziehen, so dass die vom Horn freie Hornlederhaut meist ein glattes Ansehen hat. An passenden Schnitten ergiebt sich jedoch, dass die Zöttchen gerade so in feineren Löchern der inneren Hornfläche stecken, wie die Papillen der Huflederhaut in den verschiedenen Theilen der Hornkapsel und dass sich auch die Bildungsverhältnisse in ähnlicher Weise gestalten.

An jedem Horne unterscheidet man den Grund oder die Wurzel, das Mittelstück und die Spitze. Die Wurzel ist der unterste weiteste Theil des Hornes und stösst am Grunde der Hornfortsätze mit der behaarten Haut zusammen; die Hornmassen sind hier am schwächsten, am Rande etwas weicher und von mehr oder weniger Haaren durchsetzt. Das Mittelstück oder der Körper ist derjenige Theil des Hornes, welcher den Hornzapfen unmittelbar umgiebt und nach Maassgabe des letzteren ausgehöhlt ist. Die Hornmassen des Mittelstückes nehmen von unten nach oben allmählig an Stärke zu und zeigen auf ihrer Aussenfläche, besonders in dem unteren Theile derselben, oder weniger deutlich ausgeprägte ringartige Erhabenheiten und Vertiefungen.



Figur 171.

Horn der Wiederkäuer. (Nach vom Professor Siedamgretsky entworfenen halb-schematischen Zeichnungen.

1. Längsschnitt durch Horn und Hornzapfen vom Kalbe.

1. Hornzapfen. 2. Lederhaut, welche als Hornlederhaut den Hornzapfen überzieht  
" Papillen derselben. 3. Rete Malpighi. 4. Epidermis der Haut. 5. Horn

1. Längsschnitt vom Grunde des Schafhorns.

1. — 5. wie oben. 6. Die punktirten Linien zeigen den Verlauf der Hornröhrchen; die  
am Grunde des Hornes stammenden haben auf der Höhe der Ringe stärkere Abstände, als  
an den Furchen.

Die Spitze ist der (bis auf einen unbedeutenden Mittelkanal) nicht hohle  
solide) obere Theil des Hornes; sie ist meist abgestumpft, glatter als das  
Mittelstück und hat bei den verschiedenen Thieren eine sehr verschiedene  
Größe und Richtung.

Die Hörner des Hausrindes sind rund oder nur schwach zusammenge-  
rückt, und mehr oder weniger nach aussen, oben und vorn gebogen; beim  
Hirsche sind sie kürzer als beim Ochsen; die längsten Hörner haben die un-  
garischen Ochsen. Beim Schafe sind die Hörner mehr zusammengedrückt, fast  
dreieckig und je nach der Race verschieden lang und verschieden gerichtet  
und gewunden. Das ungarische Zackschaf hat sehr lange, mehr schlanke,  
fast gerade nach aufwärts gerichtete, schraubenförmig gewundene Hörner; bei

den Schafen der Merinoracen sind dieselben dicker, sie machen ihre Windungen nach aussen und unten. Die Ziege hat lange, comprimirt, halbmondförmig gebogene Hörner mit vorderem scharfen und hinterem abgerundeten Rande, welche nach oben, hinten und aussen gerichtet sind. Solchen Wiederkäuern, welchen die Hornfortsätze fehlen, fehlen auch die Hörner, wo sich dagegen an den Stirnbeinen mehr Hornfortsätze finden als die gewöhnlich vorkommende Zahl, finden sich dem entsprechend dann auch mehr Hörner, wie dies bei den kleinen Wiederkäuern, namentlich bei Ziegen gar nicht so selten der Fall ist.

Die Bildung der Hörner fällt mit der Entwicklung der Hornfortsätze zusammen und beginnt erst, nachdem die Thiere geboren sind. Nach Siedamgrotzky's\*) Untersuchungen bildet sich zunächst eine kleine Erhabenheit des Stirnbeines; auf dieser erhebt sich sodann das Corium zu einem stumpfen Kegel, auf welchem unter Zunahme der Papillen und Schwund der Haare eine stärkere Epidermisproduktion und dadurch die Bildung eines hornigen Hohlkegels stattfindet. In der Jugend ist die Hornlederhaut sehr stark, so dass das junge Horn auf den etwas zurückgebliebenen Hornzapfen verschiebbar bleibt. Mit vollkommener Entwicklung des Thieres wächst der Hornzapfen mehr und bleibt zwischen ihm und der Hornscheide nur eine dünne Schicht der Hornlederhaut, die keine Verschiebung zulässt. Die Stärke des Hornwachstums ist in der Jugend stärker als im Alter.

Von besonderem, nicht näher bekannten Einflusse auf das Hornwachstum ist, wie bereits angedeutet, das Geschlecht der Thiere. Dies spricht sich durch die verschiedene Form und Länge der Hörner des Stieres, des Ochsen, der Kuh, des Widders, des Hammels und des Mutterschafes aus. Die Rinder verdanken ihre Entstehung einer periodischen Mehrproduktion von Horn aus Grunde der Hörner; nur bei der Kuh ist es bekannt, dass diese mit der Trächtigkeit im Zusammenhange steht, so dass sich nach jeder Geburt ein Ring bildet; diesen Vorgang benutzt man zur Altersbestimmung der Thiere. Die verschiedenen Formen der Hörner sind, abgesehen von der Form des Hornzapfens, noch bedingt durch die ungleiche Stärke der Hornproduktion an den verschiedenen Stellen der Hornlederhaut; hierdurch erleidet der Hohlkegel durch stärkere Nachschiebungen an einer Seite eine Ablenkung der Spitze nach der anderen Seite, d. h. eine dauernde Biegung. Das schraubenartige Verhalten des Hornes hängt von der Art und Grösse der Biegungen des Hornzapfens ab.

Im Wesentlichen ist der feinere Bau der Hörner dem des Hufhornes gleich; es bilden sich aus Epidermiszellen bestehende Röhrchen von sehr feinem Caliber, die durch eine ebenfalls zellige Zwischenröhrensubstanz miteinander verbunden werden. Die Röhrchen, welche beim Rinde sich nur an einzelnen Stellen des Hornes als solche nachweisen lassen, sind beim Schafe viel leichter erkennbar; sie haben einen geschwungenen wellenförmigen Verlauf und sind stellenweise, ähnlich wie die Hornröhrchen des Hufes, von locker liegenden Zellen angefüllt, namentlich diejenigen, die von der Spitze des Hornzapfens ausgehen. Diese Zellen sind aber in den Röhrchen der Hörner ebensowenig wie in den Hornröhrchen des Hufes bindegewebigen Ursprunges wie v. Nathusius annimmt, sondern lediglich epidermoidale Elemente, wie dies auch von Siedamgrotzky hinlänglich nachgewiesen wurde.

---

\*) Ueber die Struktur und das Wachsthum der Hornscheiden der Wiederkäuer und der Krallen der Fleischfresser. Dresden, 1871. 8. mit 4 Tafeln Abbildungen.

## Allgemeine Decke des Schweines.

Die Haut des Schweines weicht in ihrem Baue und Verhalten nicht wesentlich von der der anderen Thiere ab; an der Kehle finden sich bei einzelnen Thieren Glöckchen, wie bei der Ziege. Das Unterhautbindegewebe ist meist sehr fettreich und bildet namentlich bei einzelnen Racen einen mächtigen *manticulus adiposus* (Speck). Der Gesichtshautmuskel fängt schon an der Schulter an und kreuzt sich mit dem Halshautmuskel; an der Schulter ist er stark, am Kopfe dagegen schwach, sehr blass und, da er mit der Haut sehr fest verbunden ist, schwer darstellbar. Der Schulterhautmuskel fehlt; der Bauchhautmuskel verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferde. — Die Talgdrüsen sind klein und sparsamer vorhanden als bei den anderen Thieren, die Schweissdrüsen sind dagegen sehr bedeutend entwickelt, von meist bräunlicher Farbe und leicht mit blossen Augen wahrzunehmen. Sie häufen sich an einzelnen Körperstellen zu starken Drüsencomplexen an, so namentlich, wie Franz Müller zuerst nachwies, an der inneren und Beugeseite des Vorderfusswurzelgelenkes. An den unteren Theilen der Füsse, zwischen der Klauenspalte, und auch an noch anderen Körperstellen finden sie sich ebenfalls in beträchtlicher Anzahl vor und münden meistens frei aus.

Die Haare stehen bei dem Hausschweine viel weniger dicht, als bei den übrigen Hausthieren; manche Schweineracen (besonders die chinesischen und deren Abkömmlinge) erscheinen fast kahl. Die unter dem Namen Borsten bekannten Deckhaare sind ziemlich lang, steif und mehr trocken; sie sind an der Spitze spaltbar und stehen in kleinen Gruppen, meist zu 3, zusammen. Zwischen ihnen finden sich noch dünnere und weichere Haare. Am Nacken und am Rücken sind die Borsten am längsten und bilden hier eine Art Mähne.

Die Klauen und ihre Matrix gleichen im Wesentlichen den Klauen der Wiederkäuer. Der Ballentheil des Fleischsaumes weicht jedoch insofern ab, dass er sich bedeutend weiter unter die Sohlenfläche der Zehe hinzieht, viel stärker entwickelte Papillen hat und einen starken Hornballen erzeugt, der mit dem Hornstrahle des Pferdes eine gewisse Aehnlichkeit hat. Ganz besonders auffallend, wenn die Klauenbeine verschmolzen sind; dann bildet sich aus den beiden wahren Zehen eine gemeinschaftliche hufähnliche Klaue, in welcher die beiden Ballen zu einem strahlähnlichen Körper zusammengefloßen sind. Die Hornsohle ist nur kurz. Die Afterklauen sind verhältnissmässig viel stärker als bei den Wiederkäuern; sie verhalten sich in allen ihren Theilen ähnlich wie die wahren Klauen.

## Allgemeine Decke der Fleischfresser.

Die eigentliche Haut der Fleischfresser verhält sich wie die Haut der übrigen Thiere; ihre Muskeln sind verhältnissmässig stark. Gesichts- und Halshautmuskel fliessen zusammen; am Kopfe geht aus ihnen der kräftige Auswärtszieher der Unterlippe und ein starkes Muskelbündel hervor, welches ansatzlos tritt. Der Halshautmuskel entspringt nicht am Brustbein; er verhält sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern. Der Schulterhautmuskel fehlt. Der Bauchhautmuskel befestigt sich nicht an den Dornfortsätzen der Wirbel, sondern verbindet sich in der Mittellinie des Rückens sehr fest mit der Haut, die sich hier stark in die Höhe ziehen lässt. Die Hautdrüsen weichen in ihrem allgemeinen Verhalten nicht wesentlich ab; die entwickeltesten Schweissdrüsen finden sich beim Hunde an den Sohlenballen; ihr Schweisskanal ist m. o. w.

geschlängelt (ganz besonders stark bei der Hyäne). Bei der Katze sind die Talgdrüsen besonders an den Lippen sehr stark.

Die Beschaffenheit der Deckhaare hängt beim Hunde von den verschiedenen Racen ab; hiernach sind sie bald länger, bald kürzer, gewellt, weicher oder starrer. Die Fühlhaare sind stark. Bei der Katze sind die Deckhaare sehr fein und weich, die Fühlhaare dagegen sehr stark, lang und starr.

An den Füßen der Fleischfresser finden sich ausser den hornigen Ueberzügen der letzten Zehenglieder noch haarlose, kissenartige Hervorragungen der Haut, auf welche die Thiere beim Gehen auftreten. Dieselben werden die Ballen genannt und in Sohlenballen und Zehenballen unterschieden. An jeder Extremität kommt nur ein **Sohlenballen** vor; er ist der beträchtlichste, hat eine rundlich herzförmige Gestalt, und sieht mit seiner Spitze nach vorn. Er erstreckt sich von den unteren Enden der Mittelfusssknochen bis fast zu den Enden der ersten Zehenglieder, liegt also so, dass beim Auftreten die Gelenke der Metacarpalknochen und ersten Zehenglieder (Fesselgelenke) auf ihn zu ruhen kommen. Die **Zehenballen** sind beträchtlich kleiner als der Sohlenballen des betreffenden Fusses; sie sind von rundlich dreieckiger Gestalt und liegen unter dem zweiten und dritten Zehengliede derartig, dass beim Auftreten das zwischen diesen beiden Gliedern befindliche Gelenk auf sie zu liegen kommt.

Die Grundlage der Ballen besteht aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und Fett und bildet ein kissenartiges von der äusseren Haut überzogenes Organ, welches mit den Knochen durch elastische und fibröse Stränge in Verbindung steht. Die Sohlenballen sind überdem noch mit eigenthümlichen von Muskeln ausgehenden Spannapparaten versehen. (cf. S. 328).

An der hinteren Fläche des Vorderfusswurzelgelenkes, mehr nach unten unter dem Erbsenbeine, liegt noch eine von der äusseren Haut überzogene haarlose Hervorragung, welche ich den Carpalballen (kleiner Sohlenballen Franck) nenne. Dieser hat eine ziemlich beträchtliche Fleischmasse und bildet zur Grundlage und kommt beim Auftreten der Thiere nicht in Betracht.

Die die Sohlen- und Zehenballen überziehende Haut ist mit sehr entwickelten Papillen versehen, und mit einer beträchtlichen, hornartigen Epidermisschicht bedeckt, über welche kleine Zotten und Blättchen hervorragend und der Haut des Ballens ein raues Ansehen verleihen. Die Grundlage dieser Verlängerungen wird durch die längeren Papillen gebildet. Talgdrüsen sind in der Ballenhaut nicht nachzuweisen, jedoch starke Schweissdrüsen mit geschlängelten Ausführungsgängen.

Die hornigen Bedeckungen der letzten Zehenglieder werden bei den Fleischfressern **Krallen** genannt. Die absondernden Weichtheile derselben sind Fortsetzungen der Lederhaut, die das letzte Zehenglied überziehen und nach Siedamgrotzky (l. c.) folgende Theile unterscheiden lassen:

1. Die Matrix der Krallenplatte (Fleischkrone). Sie beginnt am Grunde des Knochenfalzes, reicht an den Seitentheilen bis zum Heraustritt aus dem Knochenfalze, dehnt sich aber auf dem Rücken schnabelartig nach vorn aus und erhält hier eine rundliche, nach vorn sich zuspitzende Verdickung den Rückenwulst. Ihre Oberfläche ist glatt, nur beim Hunde trägt sie am Grunde des Knochenfalzes einige Reihen kleiner Papillen.

2. Das Krallenbett liegt in 2 Theilen zur Seite des Zehengliedes und trägt kleine, parallel im Bogen nach vorn und unten verlaufende Leisten.

3. Die Fleischsohle überzieht das Zehenglied von unten und trägt zahlreiche kleine stumpfe Papillen.

Diesem entsprechend zerfällt der hornige Ueberzug in folgende Theile:

1. Die Krallenplatte (Hornwand) bildet eine feste hornige Platte, die von beiden Seiten zusammengedrückt, hinten am breitesten, nach vorn sich zu einer hakenförmig gekrümmten Spitze verjüngt. Die äussere Fläche erscheint glatt, glänzend; die innere bildet einen Abguss der Matrix mit dem ihr eigenthümlichen Rückenwulste. Der hintere Rand ist im Knochenfalze verborgen, die beiden unteren Ränder convergiren nach der Spitze. Am hinteren Rande ist sie ganz dünn, erfährt dann aber besonders im Rückentheile eine bedeutende Verstärkung. Sie besteht aus fest in einander geschichteten Epidermiszellen; nur wo Papillen an der Matrix vorkommen, treten Hornröhrchen auf.

2. Das Horn des Krallenbettes (Hornblättchen) bildet einen dünnen Ueberzug seiner Matrix, grenzt nach aussen an die Krallenplatte, nach innen an das Krallenbett und besteht aus ungefärbtem, lockeren Horne.

3. Das Sohlenhorn füllt als eine trockene, bröckliche Hornmasse den Raum zwischen den unteren Rändern der Krallenplatte aus.

Die Krallenplatte entsteht durch die Hornproduction an der Oberfläche ihrer Matrix. Im Grunde des Krallenfalzes nimmt sie ihren Anfang als dünne Platte; mit dem weiteren Vorschieben erhält sie an der inneren Fläche, besonders von der Rückenwulst, eine grössere Verstärkung, so dass schliesslich der Rückentheil zu einer länger als die Seitentheile widerstehenden soliden Hornmasse wird. Durch die concentrisch um den Rückenwulst stattfindende Schichtung der Hornzellen, besonders bei den Katzen, ist es bedingt, dass trotz der Abnutzung immer eine scharfe Spitze stehen bleibt.

Das Krallenbett producirt nur eine lockere Hornmasse, über welche sich die Platte hinwegchiebt, ebenso ist das von der Hornsohle producirt Horn nur wenig widerstandsfähig.

Um die Spitze der Kralle vor Abnutzung zu schützen, sind elastische Bandapparate vorhanden, welche das letzte Zehenglied gegen das vorletzte zurückgekrümmt erhalten, wenn nicht, wie beim Einhauen in die Beute, ihre Elasticität durch die Sehnen der Beugemuskeln überwunden wird. Beim Hunde sind es zwei gelbe Bänder, die von den seitlichen oberen Bandhöckern der zweiten Phalanx entspringend, die Strecksehnen umfassen, und in der oberen Fläche des Knochenfalzes enden. Bei der Katze sind ebenfalls beide vorhanden, das laterale allerdings sehr schwach; ausserdem findet sich noch ein stärkeres, welches über dem lateralen unteren Bandhöcker der vorletzten Phalanx entspringt, nach oben und medianwärts sich mit der Strecksehne kreuzt, sich an der obersten Erhabenheit des Knochenfalzes inserirt und das letzte Zehenglied in der Ruhe in die laterale Ausbuchtung des vorletzten Zehengliedes zurückgekrümmt erhält.

---



# Lateinisches Register.

---

## A.

- |   |  |
|---|--|
| <p>Abdomen 366.<br/>         Abductio 212.<br/>         Abomasus 390.<br/>         Acclivitas intercondyloidea 166.<br/>         Acetabula 539.<br/>         Acetabulum 18.<br/>             — ossis innominati 65.<br/>         Acini 381.<br/>             — renales 473.<br/>         Acromion 119.<br/>         Adductio 212.<br/>         Aditus ad aquaeductum Sylvii 711.<br/>             — ad infundibulum 710.<br/>             — ad laryngem 447.<br/>         Aesthesiologia 775.<br/>         Aëlae atlantis 32.<br/>             — magnae 69.<br/>             — nasi 435.<br/>             — parvae 70.<br/>         Alveoli 90.<br/>         Amphiarthrosis 27.<br/>         Anastomosis 558.<br/>         Anatomia comparata 1.<br/>         Angiologia 555.<br/>         Angulus oculi nasalis 777.<br/>             — — temporalis 777.<br/>             — oris 337.<br/>         Annulus abdominalis 292.<br/>             — cartilagineus 802.<br/>             — cruralis 291.<br/>             — fibrosus 50.<br/>             — — arteriosus 572.<br/>             — — atrio-ventricularis 571.<br/>             — inguinalis 291.<br/>             — membranae tympani 802.<br/>             — tendineus 802.<br/>             — umbilicalis 291.<br/>             — Vieussenii 567.<br/>         Ansa 692.<br/>         Antrum Highmori 89.</p> | <p>Antrum pylori 369.<br/>         Anus 414, 711.<br/>         Aorta adscendens 576.<br/>             — anterior 576.<br/>             — descendens 612.<br/>             — posterior 612.<br/>         Apertura nasi inferior 435.<br/>             — spinalis 29.<br/>         Apex cordis 565.<br/>             — linguae 344.<br/>             — pulmonis 452.<br/>         Aponeuroses 208.<br/>         Apophyses 17.<br/>         Appendices allantoidis 542.<br/>         Aqua Cotunni 808.<br/>         Aquaeductus cochleae 78.<br/>             — Fallopii 78, 804.<br/>             — Sylvii 711.<br/>             — vestibuli 78.<br/>         Aquula labyrinthi externa 808<br/>         Aquula Cotunni 808.<br/>         Arachnoidea 699.<br/>             — oculi 787.<br/>         Arbor vitae 712.<br/>         Arcus anterior 31.<br/>             — aortae 575.<br/>             — cruralis 291.<br/>             — glosso-palatinus 349<br/>             — jugalis 77, 93.<br/>             — major 369.<br/>             — minor 369.<br/>             — ossium pubis 64.<br/>             — palati anterior 349.<br/>             — — posterior 349.<br/>             — pharyngo-palatinus 349.<br/>             — posterior 31.<br/>             — vertebrae 29.<br/>             — volaris profundus 600.<br/>             — — sublimis 600.<br/>             — zygomaticus 93.<br/>         Ars dissecandi 1<br/>         Arteria abdominalis 623.</p> |
|---|--|



**Arteria acromialis** 595.  
 — **alveolaris inferior** 590.  
 — — **superior** 592.  
 — **angularis oculi** 588.  
 — **anguli oris** 588.  
 — **anonyma** 576.  
 — **aorta** 575.  
 — **aspera** 448.  
 — **auditiva interna** 582.  
 — **auricularis exterior** 589.  
 — — **interior** 589.  
 — — **posterior** 589.  
 — **axillaris** 595.  
 — **basilaris** 582.  
 — **brachialis** 597.  
 — **bronchialis** 613.  
 — **buccinatoria** 592.  
 — **carotis externa** 585.  
 — — **interna** 582.  
 — **caudae lateralis inferior** 632.  
 — — **lateralis superior** 632.  
 — **centralis retinae** 584.  
 — **cerebelli inferior** 582.  
 — **cerebelli superior** 582.  
 — **cerebralis** 582.  
 — **cerebri profunda** 584.  
 — **cervicalis adscendens** 594.  
 — — **profunda** 578.  
 — **choroidea anterior** 584.  
 — — **posterior** 585.  
 — **circumflexa femoris externa** 633.  
 — — — **interna** 626.  
 — — **humeri anterior** 597.  
 — — — **posterior** 595.  
 — — **scapulae** 597.  
 — **coccygea** 632.  
 — **coeliaca** 615.  
 — **colica inferior** 619.  
 — — **media** 619.  
 — — **sinistra** 620.  
 — — **superior** 619.  
 — **collateralis radialis inferior** 598.  
 — — **ulnaris** 598.  
 — **condyloidea** 580.  
 — **coronaria cordis dextra** 575.  
 — — — **sinistra** 575.  
 — — **labii inferioris** 588.  
 — — — **superioris** 588.  
 — — **ventriculi sinistra** 615.  
 — **corporis callosi** 584.  
 — **cruralis** 623.  
 — **digitalis externa** 602.  
 — — **interna** 602.  
 — **dorsalis linguae** 587.  
 — — **nasi** 588.  
 — — **penis** 626.  
 — **epigastrica inferior** 626.  
 — — **superior** 594.  
 — **ethmoidalis** 592.  
 — **facialis** 585, 587.

**Arteria femoris anterior** 626.  
 — — **profunda** 625.  
 — **fossae Sylvii** 584.  
 — **frontalis** 591.  
 — **gastro-duodenalis** 617.  
 — — **epiploica dextra** 617.  
 — — — **sinistra** 617.  
 — **glandulae submaxillaris media** 583.  
 — — — **superior** 583.  
 — **glutaea inferior** 632.  
 — — **superior** 632.  
 — **haemorrhoidalis interna** 620.  
 — — **media** 631.  
 — **hepatica** 615.  
 — **hypogastrica** 630.  
 — **iliaca propria** 623.  
 — **ilio-colica** 619.  
 — **ilio-lumbalis** 631.  
 — **infraorbitalis** 592.  
 — **intercostalis anterior** 576.  
 — — **prima** 578.  
 — — **quarta** 576.  
 — — **secunda** 576.  
 — — **tertia** 576.  
 — **interossea dorsalis externa** 599.  
 — — — **interna** 599.  
 — — **externa** 599.  
 — — **plantaris externa** 600.  
 — — — **interna** 600.  
 — — **recurrens** 529.  
 — — **volaris externa** 600.  
 — — — **interna** 600.  
 — **ischiastica** 632.  
 — **labialis** 587.  
 — **lacrymalis** 591.  
 — **laryngea** 580.  
 — **lateralis nasi** 588.  
 — **lienalis** 617.  
 — **lingualis** 585.  
 — **linguae profunda** 585.  
 — **malaris** 592.  
 — **malleolaris externa** 628.  
 — — **interna** 628.  
 — **mammaria interna** 593.  
 — **mastoidea** 590.  
 — **maxillaris inferior** 590.  
 — — **externa** 585.  
 — — **interna** 589.  
 — **mediastini anterioris** 578.  
 — **meningeae antica** 584.  
 — — **media** 590.  
 — — **postica** 584.  
 — **mesenterica inferior** 620.  
 — — **superior** 617.  
 — **metatarsea recurrens externa** 627.  
 — **nasalis posterior** 592.  
 — **nasi superior** 592.  
 — **nutritia inferior** 598.  
 — **obturatoria** 633.  
 — **occipitalis** 580.

Arteria oesophagea 613.  
 — ophthalmica 591.  
 — palatina adscendens 585.  
 — — descendens 593.  
 — pancreatis dextra 615.  
 — pancreatico-duodenalis 617.  
 — parotidis inferior 580.  
 — penis profunda 632.  
 — pericardiaco-phrenica 593  
 — perinei 631.  
 — peronea 629.  
 — pharyngea adscendens 580.  
 — phrenica inferior 633.  
 — — superior 614  
 — poplitea 627  
 — profunda brachii 598.  
 — pterygo-palatina 593.  
 — pudenda externa 626.  
 — — interna 631.  
 — pulmonalis 575.  
 — pylorica 616.  
 — radialis 599.  
 — ranina 585  
 — recurrens tibialis 628.  
 — renalis 620.  
 — sacralis lateralis 632.  
 — — media 630.  
 — saphena 627.  
 — spermatica externa 625.  
 — — interna 620.  
 — spheno-palatina 593.  
 — spinalis anterior 581.  
 — splenica 617.  
 — subclavia dextra 576.  
 — — sinistra 576.  
 — subcutanea femoris 627.  
 — sublingualis 587.  
 — submentalis 587.  
 — subscapularis 595.  
 — supraorbitalis 591.  
 — suprarenalis 620.  
 — temporalis posterior 590.  
 — — superficialis 590.  
 — thoracica interna 593.  
 — thyreoidea inferior 580  
 — tibialis antica 629.  
 — — postica 628.  
 — transversa cervicis 578.  
 — — faciei 590.  
 — — scapulae 594.  
 — tympanica 590.  
 — umbilicalis 631.  
 — uterina posterior 631.  
 — vertebralis 578.

Arteriae 555.

— breves 617.  
 — carotides communes 579.  
 — ciliares 591.  
 — ethmoidales 584.  
 — glandulae submaxillaris inferiores 587.

Arteriae helicinae 502.  
 — intercostales 614.  
 — — posteriores 614.  
 — intestinales 618.  
 — lumbales 622.  
 — medullae oblongatae 582.  
 — pancreaticae 615  
 — temporales profundae 591.  
 — thymicae 593.  
 — umbilicales 544.  
 Arteriolae rectae 481.  
 Articulatio mobilis 23.  
 Astragalus 177.  
 Athrodia 26.  
 Atlas 31.  
 Atria cordis 566.  
 Atrium anterius 567.  
 — dextrum 567.  
 — posterius 567.  
 — sinistrum 567.  
 — venarum cavarum 567.  
 — — pulmonalium 567.  
 Auricula 566.  
 Auris 799  
 — interna 807.  
 Axis 32.

## B.

Bacilli 792.  
 Balanus 503.  
 Basis cordis 565.  
 — cranii 86.  
 — pulmonum 453.  
 — scapulae 118.  
 Biceps 210.  
 Bronchus 455.  
 — dexter 449.  
 — sinister 449.  
 Buccae 338.  
 Bulbus glandis 514.  
 — nervi olfactorii 719.  
 — oculi 782.  
 — olfactorius 704.  
 — urethrae 503.  
 — vestibuli 526.  
 Bulla ossea 79.  
 Bursae ani 427.  
 — mucosae 208.  
 — synoviales 208.  
 Bursa omentalis 417.

## C.

Calamus scriptorius 715.  
 Calcaneus 177.  
 Calyx renalis 483.  
 Camerae oculi 792.

- Camera oculi anterior 792.  
 — — posterior 792.  
 Canales 18.  
 — aeriferi 455.  
 — semicirculares 809.  
 — membranacei 810.  
 Canaliculi seminales 492.  
 — lacrymales 780.  
 Canalis alveolaris 97.  
 — caroticus 83.  
 — cervicis 520.  
 — cochlearis 810.  
 — epididymidis 493.  
 — infraorbitalis 89.  
 — inguinalis 292.  
 — lacrymalis 781.  
 — — osseus 93.  
 — maxillaris 97.  
 — naso-lacrymalis 781.  
 — petrosus 804.  
 — pterygo-palatinus 94.  
 — reuniens 810.  
 — Schlemmii 795.  
 — spinalis 29.  
 — transversarius 31.  
 — vertebralis 29.  
 Canini 198.  
 Canthus oculi nasalis 777.  
 — — temporalis 777.  
 Capitulum costae 53.  
 Capsula adiposa 472.  
 — — bulbi 776.  
 — Glissonii 377.  
 — lentis 793.  
 Capsulae suprarenales 478.  
 Caput 210.  
 — articulare 17.  
 — epididymidis 493.  
 — gallinaginis 503.  
 — humeri 120.  
 — pancreatis 383.  
 — penis 503.  
 Cardia 369.  
 Caro quadrata 329.  
 Carpus 129.  
 Cartilagineae alares 433.  
 — arytaenoideae 442.  
 — costarum.  
 — cuneiformes 443.  
 — pyramidales 442.  
 — semilunares 170.  
 — Wrisbergianae 443.  
 Cartilago annularis 441, 802.  
 — conchae auris 800.  
 — cordis 573.  
 — cricoidea 441.  
 — interarticularis 24, 106.  
 — intervertebralis 50.  
 — membranae nictitantis 780.  
 — scutiformis 440, 799.  
 Cartilago septi narium 433.  
 — synarthrodialis 22.  
 — thyreoidea 440.  
 — xyphoidea 55.  
 Carunculae 539.  
 Caruncula lacrymalis 779.  
 Cauda 210.  
 — epididymidis 493.  
 — equina 715.  
 — pancreatis 382.  
 Caudex encephali communis 714.  
 Cavitas glenoidea 118.  
 — labyrinthii 808.  
 — semilunaris 126.  
 — tympanica 79, 803.  
 Cavitates nasi 432.  
 Cavum abdominis 366.  
 — faucium 337.  
 — laryngis 447.  
 — mediastini medii 460.  
 — — anterioris 460.  
 — — posterioris 460.  
 — medullare 16.  
 — oris 336.  
 — pectoris 457.  
 — pelvis 61.  
 — pharyngis 350.  
 — thoracis 51, 457, 520.  
 Cellulae ethmoidales 74.  
 — mastoideae 803.  
 — medullares 16.  
 — pulmonales 456.  
 Centipellio 390.  
 Centrum ovale 704.  
 Cerebellum 711.  
 Cerebrum 701.  
 Cerumen 799.  
 Cervix uteri 520.  
 — vesicae 480.  
 Chiasma 704.  
 — nervorum optico-  
 rum 720.  
 Choanae 436.  
 Cholecystis 399.  
 Chondrologia 15.  
 Chorda dorsalis 547.  
 — tympani 733.  
 Chordae tendineae 570.  
 Chorion 541.  
 Chylus 556.  
 Cilia 778, 826.  
 Circulus arteriosus iridis magnus 591.  
 — venosus corneae 795.  
 — Willisii 585.  
 Clayicula 120.  
 Clitoris 527.  
 Coadjutores 212.  
 Cochlea 809.  
 Colex 498.  
 Colliculi nervorum optico-  
 rum 709.  
 Colliculus seminalis 503.

Collum costae 53.  
   — vesicae 480.  
   — uteri 520.  
 Colon adscendens 427.  
   — descendens 427.  
   — transversum 427.  
 Columella 809.  
 Columna vertebralis 28.  
 Columnae Bertini 473.  
 Commissura cerebri anterior 708.  
   — — posterior 709.  
   — inferior 524.  
   — superior 525.  
 Compressor lentis 790.  
 Conarium 710.  
 Conchae nasales 95.  
 Concha infima 95.  
   — media 74.  
   — suprema 95.  
 Condylus ossis femoris 163.  
 Condylus 17.  
   — extensorius 122.  
   — flexorius 121.  
 Coni 792.  
   — vasculosi 493.  
 Conjunctiva 777.  
   — bulbi 777.  
   — corneae 778.  
   — palpebrarum 777.  
   — sclerae 777.  
 Conus arteriosus 572.  
 Cor 564.  
 Corium 818.  
 Cornea 784.  
   — pellucida 784.  
 Cornu anterius 708.  
   — descendens 708.  
 Cornua 840.  
   — Ammonis 705.  
   — minora 98.  
   — uteri 521.  
 Corona ciliaris 787.  
   — glandis 504.  
 Corpora cavernosa 499.  
   — — clitoridis 527.  
   — granulosa lactis 531.  
   — pyramidalia 493.  
   — restiformia 715.  
   — spongiosa 499.  
   — striata 708.  
 Corpus callosum 704.  
   — candicans 703.  
   — cavernosum urethrae 502.  
   — — vaginae 526.  
   — ciliare 712, 787.  
   — clitoridis 527.  
   — geniculatum 709.  
   — Highmori 492.  
   — luteum 518.

Corpus mamillare 703.  
   — papillare 818.  
   — rhomboideum 712.  
   — sphenoidale 69.  
   — trigonum 481.  
   — uteri 520.  
   — vertebrae 29.  
   — vitreum 794.  
   — Wolffianum 536.  
 Corpuscula lienis 386.  
   — Malpighii 473.  
 Costae 52.  
   — asternales 51.  
   — spuriae 51.  
   — sternales 51.  
   — verae 51.  
 Cotyledones uterinae 532, 539.  
 Cranium 86.  
 Cremaster internus 492.  
 Crines 822.  
 Crista frontalis 76.  
   — galli 73.  
   — nasalis 90.  
   — ossis pubis 63.  
   — sphenoidalis 69.  
   — tibiae 166.  
   — zygomatica 93.  
 Cristae 18.  
   — acusticae 810.  
 Crura cerebelli 712.  
   — — ad eminentiam quadrigemi-  
   — nam 713.  
   — — ad medullam oblongatam  
   — 713.  
   — — ad pontem Varolii 713.  
   — cerebri 702.  
   — fornicis anteriora 707.  
   — — posteriora 705.  
   — penis 499.  
 Cryptae Lieberkühnianaе 408.  
 Cubitus 125.  
 Cunnus 524.  
 Curvatura major 369.  
   — minor 369.  
 Cysterna chyli 681.  
 Cystis fellea 399.

## D.

Decussatio nervorum optidorum 720.  
 Dentes 195, 342.  
   — canini 195.  
   — incisivi 195.  
   — molares 195.  
 Derma 818.  
 Detrusor urinae 480.  
 Diaphragma 288.  
   — pelvis 428.

Diaphysis 21.  
   — ossis sphenoidi 69.  
 Diarthrosis 23.  
 Didymi 487.  
 Dilator pupillae 791.  
 Diploe 21.  
 Discus proligerus 518.  
 Diverticula allantoidis 542.  
 Dorsum linguae 344.  
 Ductus arteriosus Botalli 575.  
   — choledochus 399.  
   — cochlearis 810.  
   — cysticus 399.  
   — deferens 495.  
   — ejaculatorius 496.  
   — galactophori 535.  
   — hepato-cystici 399.  
   — hepaticus 379.  
   — lactiferi 535.  
   — omphalo-entericus 545.  
   — Nuckiani 361.  
   — pancreaticus majus 384.  
   — papillares 475.  
   — recti 492.  
   — Riviniani 342.  
   — Santorini 384.  
   — spermaticus, 488 - 495.  
   — Stenonianus 340.  
   — thoracicus 681.  
   — uriniferi 474.  
   — Warthonianus 341.  
   — Wirsungianus 384.  
 Dura mater 696.

**E.**

Embryo 546.  
 Eminentia bigemina 709.  
   — diarthrodialis 17.  
   — media 166.  
   — quadrigemina 709.  
   — synarthrotica 18.  
 Eminentiae olivares 715  
   — pyramidales 714.  
 Encephalum 700.  
 Endochorion 541.  
 Endosteum 17.  
 Endothelium 334.  
 Ependyma 709.  
 Epicardium 565.  
 Epidermis 820.  
 Epididymis 487.  
 Epiglottis 442.  
 Epiploon 417.  
 Epiphyses 17, 21.  
 Epistropheus 32.  
 Erectores pili 818.  
 Excavatio recto uterina 419, 521.  
   — — vesicalis 419.  
   — — vesico-uterina 419, 521.

Exochorion 541.  
 Extensio 26, 212.  
 Extremitas abdominalis 519.  
   — dextra 369.  
   — duodenalis 383.  
   — fimbriata 519.  
   — sinistra 369.  
   — splenica 382.

**F.**

Falx cerebri 696.  
 Fascia cruris 289.  
   — endothoracica 459.  
   — iliaca 298.  
   — lata femoris 298.  
   — transversalis abdominis 293, 490.  
 Fasciculi musculares 409.  
 Fauces 337, 350.  
 Femur 161.  
 Fenestra cochlearis 803.  
   — ovalis 803.  
   — rotunda 803.  
   — vestibularis 803.  
 Fibula 167.  
 Filum terminale 715.  
 Fimbria 707.  
 Fimbriae 519.  
 Fissura Glaseri 79.  
   — orbitalis 90.  
   — — superior 70.  
   — palatina 92.  
   — palpebrarum 777.  
   — pudendi 524.  
 Fissurae 18.  
 Flexio 26, 212.  
 Foetus 546.  
 Folliculi lymphatici 556.  
   — pilorum 824.  
   — solitarii 408.  
   — sporades 408.  
 Foramen coecum 358.  
   — condyloideum 72.  
   — ethmoidale 70.  
   — incisivum 91.  
   — infraorbitale 89.  
   — intervertebrale 29.  
   — jugulare 73.  
   — lacerum 73.  
   — magnum occipitis 73.  
   — maxillare anterius 97.  
   — — posterius 97.  
   — mentale 97.  
   — obturatorium 64.  
   — opticum 69.  
   — ovale 80, 569, 803.  
   — — (ossis innominati) 64.  
   — palatinum anterius 91.  
   — pro medulla spinali 29.  
   — pterygoideum 70.

Foramen rotundum 70, 803.  
   — scleroticae anticum 784.  
   — spheno-palatium 94.  
   — stylo-mastoideum 79.  
   — supraorbitale 76.  
   — transversarium 30.  
   — Winslowii 418.  
 Foramina 18.  
   — nutrientia 17.  
   — sacralia anteriora 38.  
   — — posteriora 38.  
 Fornix 705.  
   — conjunctivae 777.  
   — cranii 86.  
   — pharyngis 350.  
 Fossa condyloidea inferior 72.  
   — — superior 72.  
   — glenoidea 18.  
   — hyaloidea 794.  
   — infraspinata 118.  
   — intercondyloidea posterior 163.  
   — lacrymalis 93.  
   — ovalis 567.  
   — rhomboidalis 715.  
   — spheno-palatina 110.  
   — subscapularis 118.  
   — supraspinata 118.  
   — Sylvii 701.  
   — temporalis 110.  
   — transversa 377.  
   — venae cavae 377.  
   — vesicae felleae 399.  
 Fossae 18.  
   — synoviales 24.  
 Fovea articularis 77.  
   — hemisphaerica 808.  
   — hemielliptica 808.  
   — lenticularis 794.  
   — patellaris 794.  
 Foveae sterni costales 54.  
 Renulum linguae 334.  
 Undus uteri 520.  
   — ventriculi 369.  
   — vesicae 480.  
 Uniculus spermaticus 491, 544.

## G.

Anglia sacralia 771.  
   — spheno-palatina 726.  
 Anglion Arnoldi 728.  
   — cervicale infimum 768.  
   — — supremum 767.  
   — ciliare 724.  
   — coccygeum 771.  
   — coeliacum 772.  
   — Gasseri 722.  
   — hypogastricum 773.  
   — intercaroticum 736.

Ganglion intervertebrale 745.  
   — lumbale 771.  
   — Meckelii 726.  
   — ophthalmicum 724.  
   — oticum 728.  
   — petrosum 736.  
   — semilunare 722, 772.  
   — supremum nervi vagi 737.  
   — thoracicum 769.  
 Genae 338.  
 Genu corporis callosi 704.  
 Gingiva 343.  
 Ginglymus 26.  
 Glandula Harderi 780.  
   — lacrymalis 780.  
   — orbitalis 361.  
   — parotis 339.  
   — pinealis 710.  
   — pituitaria 703.  
   — sublingualis 341.  
   — submaxillaris 340.  
   — thymus 461.  
   — thyreoidea 451.  
 Glandulae 334.  
   — acinosae 335.  
   — anales 680.  
   — axillares 678.  
   — brachiales 678.  
   — bronchiales 679.  
   — Brunnerianae 408.  
   — cervicales superficiales 678.  
   — conglobatae 556.  
   — conglomeratae 335.  
   — Cowperi 497.  
   — digestivae 374.  
   — gastricae 680.  
   — gastro-epiploicae 679.  
   — hepatis 679.  
   — iliacae externae 680.  
   — — internae 680.  
   — inguinales profundae 678.  
   — — superficiales 678.  
   — labiales 337.  
   — lactiferae 529.  
   — Lieberkühnianaes 408.  
   — lumbales 680.  
   — lymphaticae 556.  
   — maxillares posteriores 677.  
   — mediastini 679.  
   — Meibomianaes 778.  
   — mesentericae 680.  
   — minimae 408.  
   — muciparae 375.  
   — Pacchioni 697.  
   — palpebrales 778.  
   — Peyerii 408.  
   — popliteae 678.  
   — praeputiales 499.  
   — pubis 678.  
   — racemosae 335.

Glandulae reticulatae 335.  
 — salivales 338.  
 — sebaceae 821.  
 — sebiferae 821.  
 — submaxillares 677.  
 — subparotídeae 677.  
 — sudoriparae 822.  
 — suprarenales 478.  
 — thoracis 679.  
 — tracheales inferiores 677.  
 — — mediae 677.  
 — — superiores 677.  
 — tubulosae 335.  
 — Tysonis 499.  
 — uterinae 524.  
 — utriculares 524.

Glans 503.

Globuli lactis 531.

Glomeruli 481.

Glomerulus Malpighii 473.

Glottis 447.

Gomphosis 23.

Gubernaculum 197.

— Hunteri 536.

Gyri cerebri 701.

— hippocampi 703.

## H.

Haemisphaeria cerebelli 711.

— cerebri 701.

Hamulus 95, 809.

Haustra 409.

Hepar 376.

Hilus hepatis 377.

— lienis 385.

— ovarii 515.

— renalis 472.

Hippomanes 541.

Histologia 2.

Humerus 120.

Humor aqueus 792.

— vitreus 794.

Hymen 526.

Hypochondrium dextrum et sinistrum 366.

Hypophysis cerebri 703.

## J.

Jecur 376.

Ilium 61.

Impressiones digitatae 69.

Incisura ethmoidalis 70, 76.

— intervertebralis 29.

— ischiadica 62.

— ischiadica minor 63.

— semilunaris 97.

— sigmoidea 97.

Incisura sphenoidalis 76.

Incisurae 18.

— synoviales 24.

Incus 805.

Infundibula 455.

Infundibulum 703.

— cochleae 809.

Ingluvies 388.

Inscriptiones tendineae 293.

Insulae Peyerii 408.

Integumentum commune 817.

Intestinum angustum 404.

— coecum 409.

— colon 410.

— crassum 409.

— duodenale 370.

— duodenum 406.

— jejunum 406.

— ilium 406.

— mesenteriale 406.

— rectum 413.

— tenue 404.

Iris 790.

Ischium 63.

Isthmus 451.

— faucium 336.

— urethrae 502.

— Vieussenii 567.

Juba 826.

## L.

Labia oris 337.

— vulvae 524.

Labium inferius 337.

— superius 337.

Labyrinthus 807.

— durus 808.

— membranaceus 809.

— osseus 808.

Lac 530.

Lacrymae 780.

Lacus lacrymalis 780.

Lamina ciliaris 794.

— cribrosa 73, 784.

— descendens 73.

— elastica anterior 785.

— — posterior 785.

— fusca 784.

— horizontalis 73.

— lentis 793.

— perpendicularis 73.

— spiralis 809.

— — membranacea 811.

— vitrea 788.

Larynx 440.

Lema 778.

Lens crystallina 793.



lien 385.		Ligamentum fibulare calcanei et astragali 188.
ligamenta 25, 368.		— capsulare 176.
— articularia capitis 84.		— gastro-duodenale 370.
— coli 409.		— hepaticum 370.
— coruscantia 60.		— lienale 370, 385, 419.
— crico-thyreoidea lateralia 444.		— phrenicum 370.
— cruciata ossium sesamoideorum 156.		— hepatico-duodenale 379, 406, 419.
— flava 50.		— ilio-sacrum breve 66.
— intercruralia 50.		— — longe 66.
— intermuscularia 209.		— inferius (externum) processus odontoidei 48.
— interossea metacarpi 153.		— intercrurale 48.
— interspinalia 50.		— interosseum 129.
— intertransversaria 51.		— — tibiae et fibulae 176.
— intervertebralia 50.		— interspinosum atlantis et epistrophei 48.
— ischio-cavernosa 500.		— laterale anticum 67.
— lata 418.		— — externum 106.
— lateralia atlantis 85.		— — ossium sesamoideorum externum 155.
— lateralia processus odontoidei 49.		— — — sesamoideorum internum 155.
— thyreo-arytaenoidea inferiora 444.		— — proprium digitorum 157.
— — — superiora 444.		— — radiale phalangis I et III 160.
— — hyoidea lateralia 443.		— — — phalangis primae 154.
— triangularia 418.		— — — ossis sesamoidei inferioris 159.
— — hepatis 378.		— — — phalangis secundae 157.
— uteri lata 521.		— — — phalangis tertiae 158.
— volaria phalangis secundae 157.		— — — ulnare ossis sesamoidei inferioris 159.
ligamentum arcuatum 66.		— — — phalangis I et III 160.
— capsulare 24.		— — — phalangis primae 154.
— — antebrachii 127.		— — — phalangis secundae 157.
— — atlantis et epistrophei 47.		— — — phalangis tertiae 158.
— — brachii 123.		— — — anterior 46.
— — cartilaginis costae 59.		— — — posterior 47.
— — humeri 123.		— — — nuchae 45.
— — capituli costae 57.		— — — obturatorium anterius cervicis 85.
— — femoris 164.		— — — — posterius cervicis 84.
— — phalangis primae 154.		— — — ossium sesamoideorum transversum 154.
— — — secundae 157.		— — — ovarii 515.
— — — tertiae 158.		— — — patellae capsulare 173.
— — tibiae 170.		— — — rectum externum 175.
— — tuberculi costae 57.		— — — — internum 174.
— — carpi capsulare 144.		— — — — medium 174.
— — — laterale externum 145.		— — — transversum externum 173.
— — — — internum 145.		— — — transversum internum 173.
— — — volare commune 146.		— — — pectinatum iridis 790.
— ciliare 789.		
— colli costae externum 57.		
— — — internum 57.		
— coronarium 379, 418.		
— cotyloideum 164.		
— crico-thyreoideum medium 444.		
— — tracheale 444, 450.		
— cruciatum anticum 171.		
— — — posticum 171.		
— deltoideum 188.		
— denticulatum 700.		
— dorsale tarsi obliquum 189.		
— duodeno-renale 406.		
— epididymidis 491.		

**Ligamentum** phrenico-lienale 385.  
 — posticum 106.  
 — pubo-vesicale 481.  
 — pulmonis 452, 460.  
 — Poupartii 291.  
 — radii annulare 129.  
 — sacro-lumbale 51.  
 — sacrum 51.  
 — sterno-costale radiatum 59.  
 — sterni proprium 60.  
 — — anterius 60.  
 — superius 106.  
 — — (internum) processus  
     odontoidei 49.  
 — suspensorium 418.  
 — — hepatis 379.  
 — — lentis 794.  
 — — lienis 385.  
 — — processus odon-  
     toidei 49.  
 — transversarium externum 57.  
 — tarsi capsulare 186.  
 — — laterale externum breve 188.  
 — — — longum  
     187.  
 — — — internum breve 188.  
 — — — longum  
     188.  
 — — plantare 189.  
 — teres 165.  
 — — (costarum) 58  
 — thyreo-arytaenoideum 466.  
 — — epiglotticum 444  
 — — hyoideum medium 443.  
 — tibiae laterale externum 171.  
 — — — internum 171.  
 — transversarium atlantis 49.  
 — — internum 58.  
 — transversum internum ulnae et  
     radii 129.  
 — — digitorum proprium  
     160.  
 — — incisurae acetabuli  
     164.  
 — — externum ulnae et  
     radii 129.  
 — tuberoso et spinoso-sacrum 67.  
 — uteri teres 522.  
 — vesico-umbilicale medium 480.  
 — volare rectum ossium sesamoi-  
     deorum 156.

**Limbus** alveolaris 97.

— fibrosus atrio-ventricularis 571.

**Linea** arcuata externa 61.

— — interna 61.

— semicircularis externa 61.

— — superior 71.

**Lineae** asperae 16.

**Lingua** 344.

**Liquor** amnii 543

**Liquor** amnii spuria 542

**Lobi** cerebelli 711.

— cerebri inferiores 703.

— — medii 703.

— epididymidis 493.

— medullares 472.

**Lobuli** 381.

— epididymidis 493.

— testis 492.

**Lobus** quadratus 399.

— Spigelii 377.

**Lympha** 555.

**Lyssa** 363.

**Lytta** 363.

## M.

**Maculae** acusticae 810.

**Malleolus** externus 167.

— internus 167.

**Malleus** 805.

**Mammae** 529.

**Manubrium** 805.

— sterni 54.

**Matrix** 520.

**Maxilla** inferior 96.

**Meatus** acusticus internus 78.

— auditorius externus 79.

— — internus 78, 806.

— — cartilagineus 800.

— — osseus 802.

— narium 437.

— temporalis 78.

**Meconium** 552.

**Mediastinum** 458.

— testis 492.

**Medulla** oblongata 714.

— spinalis 715.

**Membrana** allantoides 542.

— annuli anterioris atlantis 81

— — posterioris atlantis 84

— basilaris 811.

— capsulo-pupillaris 799.

— chorio-capillaris 787.

— decidua Hunteri 539.

— Demoursi 785.

— Descemetii 785.

— farcimiosa 542.

— fibrosa tympani 802.

— fusca 784.

— granulosa 518.

— humoris aquei 785.

— Jacobi 792.

— intermedia 382.

— limitans 794.

— — hyaloidea 792.

— — externa 792.

— — interna 791.

— media 542.

— nictitans 779.

membrana pituitaria 437.  
 — praeformativa 197.  
 — propria 334.  
 — pulmonum 453.  
 — pupillaris 798.  
 — Reissneri 811.  
 — Reisneriana 811.  
 — Ruyschiana 787.  
 — Schneideri 437.  
 — suprachorioidea 787.  
 — synovialis 24.  
 — tectoria 811.  
 — tympani 802  
 — — secundaria 804.  
 — vestibularis 811.  
 membrum muliebre 527.  
 — virile 498.  
 meninx dura 696.  
 — fibrosa 696.  
 — vasculosa 699.  
 menisci semilunares 170.  
 mensus 106.  
 mesenteria 367, 418.  
 mesenterium jejuni 418.  
 — ilii 418.  
 mesocolon 418.  
 mesorectum 418.  
 metacarpus 133.  
 metatarsus 181.  
 miculus 809.  
 molares 198.  
 monticulus 714.  
 morsus diaboli 519.  
 mero cordis 565.  
 multifidus 210.  
 muscularis mucosae 332.  
 Musculi, Musculus.  
 — abductor digiti minimi 275  
 — pollicis brevis 274.  
 — — longus 259.  
 — accelerator urinae 505.  
 — adductor brevis femoris 304.  
 — — digiti minimi 275.  
 — — longus 303.  
 — — magnus femoris 305.  
 — anconaeus externus 254.  
 — — internus 255.  
 — — longus 254.  
 — — parvus s. quartus 255.  
 — antitragicus 217.  
 — arytaenoideus transversus 445.  
 — attollens 215.  
 — attrahens 215.  
 — auris transversus 217.  
 — baseo-glossus 347.  
 — biceps brachii 253.  
 — — femoris 301.  
 — biventer 227.  
 — brachialis internus 253.  
 — buccinator 223.

Musculi, Musculus.  
 — bulbo-cavernosus 505.  
 — caro quadrata 329.  
 — cephalo-pharyngeus 352.  
 — ciliarii 789.  
 — complexus 281.  
 — — minor 279.  
 — compressor nasi 224.  
 — constrictor cunni 527.  
 — constrictores pharyngis 351.  
 — constrictor urethrae transversus 505.  
 — coraco-brachialis 253.  
 — corrugator supercilii 218.  
 — costarum retrahens 286.  
 — cremaster 504.  
 — crico-arytaenoideus lateralis 445.  
 — — posticus 445.  
 — crico-pharyngeus 352.  
 — crico-thyreoideus 444.  
 — crotaphites 229.  
 — cruralis 311.  
 — cucullaris 243.  
 — deltoideus 242, 250.  
 — depressor alae nasi 221.  
 — — labii inf. 222.  
 — diaphragma 288.  
 — digastricus maxillae inf 227.  
 — dilatator brevis 225.  
 — — pupillae 791.  
 — erector clitoridis 527.  
 — — penis 505.  
 — erectores pili 818.  
 — extensor carpi radial. long. et brevis 256.  
 — — carpi ulnaris 259.  
 — — digiti minimi 259.  
 — — digitorum communis 257.  
 — — — pedis brevis 320.  
 — — — longus 313.  
 — — pedis 316.  
 — — pollicis brevis et longus 259.  
 — — triceps cubiti 254.  
 — flexor brevis digitorum 317.  
 — — carpi radialis 261.  
 — — — ulnaris 259.  
 — — digiti minimi 275.  
 — — digitorum pedis longus 319.  
 — — — profund. s. perforans 263.  
 — — — sublimis s. perforat. 261.  
 — — hallucis longus 319.  
 — — pollicis 275.  
 — — — longus 263.  
 — frontalis 839  
 — gastrocnemii 317.  
 — gemini s. gemelli 309.  
 — genio-glossus 347.  
 — genio-hyoideus 232  
 — glutaeus maximus. 299.

**Musculi, Musculus.**

- gluteus medius 300.
- — minimus 300.
- gracilis 303.
- heliis 217.
- hyo-glossus 347.
- hyo-pharyngeus 352.
- hyo-thyreoides 234.
- incisivus labii inf. 222.
- — — superioris 222
- infraspinatus 249.
- iliacus internus 308.
- ilio-costalis 277.
- iliopsoas 308.
- intercostales 286.
- interossei 264.
- interspinales 283.
- intertransversales 283.
- ischio-cavernosus clitoridis 527.
- — — penis 505.
- latissimus dorsi 245.
- levator anguli scapulae 244
- — — ani 415.
- levatores costarum 285.
- levator labii superioris et alae nasi 221.
- — — — proprius 222.
- — — — menti 223.
- — — palpebrae superioris 218.
- — — veli palatini 352.
- lingualis 347.
- longissimus dorsi 277.
- longus colli 284.
- lumbricales 265.
- mallei internus 806
- manducatores 227.
- menses 227.
- masseter 228.
- masto-styloideus 233.
- mentalis 223.
- molaris 224
- multifidus spinae 280.
- mylo-hyoideus 231.
- obliquus abdom. extern. 290.
- — — intern. 292.
- — — capitis inf. 283.
- — — — sup. 282.
- — — oculi inf. 220.
- — — — sup. 219.
- obturator externus 310.
- — — internus 308.
- omo-hyoideus 233.
- orbiculares 210.
- orbicularis oris 220.
- — — palpebrarum 218.
- orbito-palpebralis 218.
- palatinus 350.
- palato-pharyngeus 350.
- palmaris longus 260
- papillares 570.
- pectineus 303.
- pectoralis major 245.

**Musculi, Musculus.**

- pectoralis minor 246.
- peroneus brevis s. secundus 314
- — — longus 314.
- — — tertius 314.
- pinnatus 210.
- semipinnatus 210.
- plantaris 317.
- popliteus 319.
- pronator quadratus 274.
- — — teres 273.
- psoas magnus 306.
- — — parvus 308.
- pterygoideus extern. 230.
- — — intern. 230.
- pterygo-pharyngeus 352.
- pyramidalis 300.
- pyriformis 300.
- quadratus femoris 310.
- — — menti 222
- — — lumborum 308
- rectus abdominis 293.
- recti capitis ant. 285.
- — — — post 283.
- rectus femoris 310.
- recti oculi 218.
- retrahens 215.
- risorius Santorini 222.
- rhomboides major et minor 314
- sacro-lumbaris 277.
- sartorius 303.
- scaleni 284.
- semimembranosus 306
- semispinalis cervicis 279.
- — — dorsi 279.
- semitendinosus 306.
- serratus antic. maj. 247.
- — — — postic. inf. et sup. 275
- soleus 317.
- sphincter ani 415.
- — — — externus 415.
- — — — oris 220.
- — — — pupillae 791.
- spinalis cervicis 279.
- — — dorsi 279.
- splenius capitis et colli 279
- stapedius 806.
- sternalis 287.
- sterno-cleido-mastoideus 227. 314
- sterno-hyoideus 233.
- sterno-thyreoides 233.
- stylo-glossus 346.
- stylo-hyoideus 232.
- stylo-pharyngeus 353.
- subscapularis 251.
- supinator brev. et long 272.
- supraspinatus 249.
- temporalis 229.
- tensor chorioideae 789.
- — — fasciae latae 298.
- — — tympani 806.

## Musculi, Musculus.

- tensor veli palatini 352.
- teres major 251.
- — minor 251.
- thyreo-arytaenoideus 446.
- thyreo-pharyngeus 352.
- tibialis anticus 316.
- — posticus 318.
- trachelo-mastoideus 279.
- tragicus 216.
- transversus abdominis 293.
- — linguae 347.
- — nasi
- — perinei 415.
- triangularis sterni 287.
- triceps brachii 254.
- — surae 316.
- trochlearis 219.
- ulnaris internus 259.
- vastus externus 310.
- — internus 311.
- zygomaticus major 221.
- — minor 218.

## N.

ares 435.

— internae 432.

ares 710.

Nervi, Nervus.

- abducens 732.
- accessorius Willisii 741.
- acusticus 735.
- alveolaris maxillae inferioris 731.
- auricularis 747.
- — anterior 734.
- — inferior 737.
- — internus 734.
- — posterior 733.
- axillaris 750.
- buccalis inferior 735.
- — superior 735.
- buccinatorius 728.
- caudales 763.
- cerebrales 719.
- cervicales 746.
- — primus 746.
- — secundus 747.
- — octavus 748.
- — quartus 748.
- — quintus 748.
- — septimus 748.
- — sextus 748.
- — tertius 747.
- ciliaris 724.
- coccygei 763.
- cochleae 736.
- cruralis 757.
- cutaneus externus 752.

## Nervi, Nervus.

- cutaneus internus 752.
- — femoris anterior externus 757.
- — — posterior 760.
- — longus posterior 762.
- cutanei externi superiores 751.
- dorsalis 754.
- — penis 760.
- encephali 719.
- ethmoidalis 724.
- facialis 733.
- frontalis 723.
- glosso-pharyngeus 736.
- glutaeus inferior 760.
- — superior 760.
- haemorrhoidalis medius 760.
- — posterior 761.
- hypoglossus 742.
- ilio-hypogastricus 756.
- — inguinalis 756.
- infraorbitalis 727.
- infrascapulares 750.
- infratrochlearis 724.
- intercostalis 755.
- interosseus 754.
- intervertebrales 744.
- ischiadicus 761.
- labii inferioris 731.
- lacrymalis 723.
- laryngeus inferior 739.
- lingualis 731.
- lumbales 755.
- mandibularis 731.
- massetericus 728.
- medianus 752.
- musculo-cutaneus 749.
- mylo-hyoideus 731.
- nasales superficiales 727.
- nasalis 724.
- — inferior 727.
- — posterior 725.
- naso-ciliaris 724.
- naso-palatinus 725.
- obturatorius 759.
- occipitalis 746.
- oculo-motorius communis 720.
- olfactorius 719.
- opticus 720.
- palatinus major 726.
- — minor 726.
- patheticus 721.
- pectorales 751.
- peroneus 761.
- petrosus profundus 727.
- — superficialis 727.
- phrenicus 749.
- plantaris externus 762.
- — internus 762.
- pneumo-gastricus 737.
- pterygoideus 726, 728.

**Nervi, Nervus.**

- pterygo-palatinus 726.
- pudendus internus 760.
- radialis 751.
- recurrens 726, 739.
- sacrales 759.
- saphenus 757.
- septi narium 725.
- spermaticus externus 756.
- spheno-palatinus 725.
- spinales 744.
- splanchnicus major 770.
- — minor 770.
- stylo-hyoideus 734.
- subcutaneus colli 734.
- — — medius 747.
- subcutanei colli superiores 747.
- subcutaneus malae 725.
- superficialis scapulae 748.
- supraclavicularis 748.
- suprascapularis 749.
- sympathicus maximus 767.
- temporales profundi 728.
- — superficiales 729.
- tensor tympani 728.
- thoracici anteriores 751.
- — inferiores 751.
- — posteriores 751.
- — superiores 751.
- tibialis 762.
- trigeminus 722.
- trisplanchnicus 767.
- trochlearis 721.
- tympanicus 736.
- ulnaris 752.
- vagus 737.
- vestibuli 735.
- Vidianus 726.
- vocalis 739.
- zygomaticus temporalis 734.

**Neuroglia 692.****Nodus Arantii 572.****Nodus cerebri 313.****Nucleolus 6.****Nucleus 6.****O.****Oculus 775.****Oesophagus 363.****Olecranon 126.****Ollula 389.****Omasus 390.****Omenta 368.****Omentum 417.**

- gastro-colicum 417.
- gastro-hepaticum 417.
- majus 417.
- minus 417.

**Omoplata 117.****Operculum cartilagineum 106.****Ophthalmus 775.****Ora serrata 787.****Orbicularis ciliaris 789.****Orbita 110.****Orchides 487.****Organa auditus 799.**

- digestionis 336.
- generationis 487.
- genitalia 486.
- lacrymalia 780.
- sexualia 486.
- uropoetica 470.

**Organon gustus 814.**

- olfactus 814.
- tactus 815.
- visus 775.

**Orificium uteri externum 520.**

- — internum 520.

**Os 338.**

- accessorium 130.
- brachii 120.
- capitatum 132.
- carpale primum 130.
- carpale quartum 130.
- carpi radiale 130.
- — ulnare 130.
- centrale 177.
- claviculare 120.
- coracoideum 117.
- cribriforme 73.
- cuboideum 180.
- cuneiforme 69.
- — primum et secundum 179.
- — tertium 179.
- ethmoideum 73.
- femoris 161.
- hamatum 132.
- humeri 120.
- hyoideum 98.
- ilium 61.
- innominatum 61.
- interischadicum 65.
- intermedium 130.
- interparietale 74.
- ischii 63.
- lenticulare 805.
- linguale 98.
- multangulum majus 131.
- — minus 132.
- naviculare 130, 178.
- occipitale 71.
- occipitis 71.
- petrosum 78.
- pisiforme 131.
- pubis 62.
- rostri 102.
- sacrum 38.
- semilunare 131.
- sesamoideum inferius 138.

Os sesamoideum tertium 138.  
 — sphenoideum 69.  
 — tarsale primum 177.  
 — — quartum 177.  
 — tarsi fibulare 177.  
 — — tibiale 177.  
 — triquetrum 131.  
 — vomeris 95.  
 — Wormianum 74.

Ossa 15.

— bregmatis 75.  
 — brevia 21.  
 — carpi 130.  
 — caudae 39.  
 — coccygis 39.  
 — cordis 574.  
 — cranii 68.  
 — faciei 89.  
 — frontis 75.  
 — intermaxillaria 91.  
 — jugalia 92.  
 — lacrymalia 93.  
 — longa 21.  
 — maxillaria superiora 89.  
 — metacarpi 133.  
 — metatarsi 181.  
 — nasalia 92.  
 — nasi 92.  
 — palatina 93.  
 — parietalia 75.  
 — plana 21.  
 — pterygoidea 94.  
 — sesamoidea 137.  
 — tarsi 176.  
 — temporum 77.  
 — tubulosa 21.  
 — zygomatica 92.

Ossicula auditus 805.

Osteologia 14.

Ostium abdominale 519.

— arteriosum 570.  
 — duodenale 370.  
 — oesophageum 369.  
 — ovaricum 519.  
 — pharyngeum laryngis 447.  
 — uterinum 519.  
 — venae cavae inferioris 567.  
 — — superioris 567.  
 — — coronariae cordis 567.  
 — venosum 567.

Ovaria 515.

Oviductus 519.

## P.

Palatum 343.  
 — durum 343.  
 — molle 348.  
 Palpebrae 777.  
 Palpebra tertia 779.

Pancreas 382.

Panniculus adiposus 819.

Papilla mammae 529.

— pili 824.

Papillae circumvallatae 345

— clavatae 345.

— filiformes 345.

— fungiformes 345.

— renales 473.

Parenchyma testis 492.

Parotis 339.

Parovarium 520.

Pars abdominalis art. aortae 615

— — nervi sympathici 771.

— adscendens 95.

— articularis 61.

— basilaris 72.

— cephalica nervi sympathici 767.

— cervicalis — — 767.

— frontalis 75.

— horizontalis 94.

— iliaca 62.

— lumbalis nervi sympathici 771.

— mastoidea 79.

— nasalis 75.

— orbitalis 75.

— palatina 94.

— perpendicularis 94.

— petrosa 78

— prostatica 502.

— sacralis nervi sympathici 771.

— squamosa 77.

— thoracica art. aortae 612.

— — nervi sympathici 769.

— tympanica 79.

Partes condyloideae 72.

Patella 168.

Pedes hippocampi majores 705.

Pedunculi cerebri 702

Pelvis 61.

— renalis 477.

Penis 498.

Pericardium 564.

Perichondrium 18.

Perimyelis 17.

Perimysium externum 208.

— — internum 208

Perineurium 692.

Periorbita 776.

Periosteum internum 17

Peritoneum 16, 367.

— parietale 367.

— viscerales 367.

Pes anserinus 735.

Phalanx prima 124, 135.

— secunda 136.

— tertia 136.

Pharynx 349.

Phytotomia 1.

Pia mater 699.



Pili 822.  
 Pituita 438.  
 Placenta foetalis 540.  
     —    uterina 539.  
 Pleura 458.  
     —    costalis 459.  
     —    diaphragmatica 459.  
     —    phrenica 459.  
     —    pulmonalis 453, 459.  
 Plexus abdominales 771.  
     —    aorticus 771.  
     —    brachialis 749.  
     —    cardiacus 739.  
     —    caroticus 767.  
     —    choroidei laterales 708  
     —    choroideus medius 710.  
     —    ciliaris 724.  
         —    venosus 795.  
     —    coeliacus 772.  
     —    gastricus 772.  
         —    anterior 740.  
         —    posterior 741.  
     —    hepaticus 772.  
     —    hypogastricus 773.  
     —    lumbalis 756.  
     —    mesentericus inferior 772.  
         —    superior 772.  
     —    oesophageus 740.  
     —    pampiniformis 469, 491.  
     —    parotideus 730.  
     —    pharyngeus 738.  
     —    pulmonalis antierius 739.  
         —    posterius 740.  
     —    renalis 772.  
     —    sacralis 759.  
     —    solaris 772.  
     —    spermaticus 773.  
     —    spheno-palatinus 726.  
     —    splenicus 772.  
 Plica semilunaris 779.  
 Plicae ary-epiglotticae 447.  
     —    ciliares 787.  
     —    conniventes Kerkringii 407, 424.  
     —    recto-uterinae 521.  
     —    semilunares Douglasii 419, 521.  
     —    synoviales 24.  
     —    vesico-uterinae 521.  
 Pomum Adami 468.  
 Pons Varolii 713.  
 Porta hepatis 377.  
     —    renalis 472.  
 Portio lienalis 369.  
     —    oesophagea 369.  
     —    pylorica 369.  
     —    vaginalis uteri 520.  
 Porus acusticus 808.  
     —    —    internus 78.  
     —    auditorius —    78  
 Praeputium 498.  
     —    clitoridis 527.

Priapus 498.  
 Proboscis 465.  
 Processus 17.  
     —    alveolaris 90.  
     —    articulares 17.  
     —    articularis posterior 77.  
     —    basilaris 72.  
     —    ciliares 787.  
     —    condyloidei 72.  
     —    condyloideus 97.  
     —    coracoideus 119.  
     —    coronoideus 97, 126.  
     —    ensiformes 70.  
     —    falciformis 696.  
     —    frontalis 100.  
     —    jugalis 77.  
     —    lateralis calcanei 177.  
     —    malaris 76.  
     —    mamillares 703.  
     —    nasalis 89, 91.  
     —    obliqui 30.  
     —    odontoides 17, 33.  
     —    orbitalis 76.  
     —    palatinus 90, 91.  
     —    pro cornu 81.  
     —    pterygoidei 70.  
     —    pterygoideus 94.  
     —    pyramidalis 94.  
     —    spinalis 29  
     —    spinosus 29.  
     —    styliformis tympani 79.  
     —    styloidei 72.  
     —    styloideus 79.  
     —    temporalis 93.  
     —    transversi 29.  
     —    zyomaticus 76, 77, 90  
 Promontorium 39, 803.  
 Prostata 497.  
 Protuberantia annularis 713.  
     —    laryngea 468.  
 Psalterium 707.  
 Pulmones 452.  
 Pulpa pili 824.  
     —    testis 492  
 Puncta lacrymalia 781.  
     —    ossificationis 20.  
 Pupilla 790.  
 Pylorus 370.  
 Pyramides renum 472.

## R.

Radius 124.  
 Radix linguae 344.  
     —    pili 822.  
     —    pulmonum 452.  
 Rami communicantes posteriores 582.  
     —    dentales posteriores 727.  
     —    intercostales 656.

Rami intestinales 675.  
 — oesophagei 580  
 — tracheales 580.  
 — venae cerebialis inferioris 647.  
 Ramus buccalis 735.  
 — communicans anterior 584.  
 — — inferior 647.  
 — — superior 646.  
 — dentalis 731.  
 — — anterior 727.  
 — descendens ossis pubis 63  
 — digiti dorsalis 754.  
 — — volaris 754.  
 — duodenalis 617.  
 — horizontalis ossis pubis 62.  
 — inferior venae ventriculi 675.  
 — intercostalis 593.  
 — labii superioris 727.  
 — laryngeus superior 738.  
 — lingualis 737.  
 — massetericus 583.  
 — maxillaris inferior 726.  
 — — superior 725.  
 — mentalis 731.  
 — musculo-phrenicus 594.  
 — ophthalmicus 722.  
 — ovarii 622.  
 — pharyngeus 737, 738.  
 — pancreaticus 617.  
 — profundus venae facialis anterioris 641.  
 — — — posterioris 647.  
 — pterygoideus 648.  
 — sinister arteriae hepaticae 616.  
 — spinalis 614.  
 — — cervicis 579.  
 — superior venae ventriculi 676.  
 — transversalis ossis pubis 62.  
 — uteri 622.  
 — volaris sublimis 602.  
 — zygomaticus 735.  
 Receptaculum chyli 681.  
 Processus hemiellipticus 808.  
 — hemisphaericus 808.  
 Regio epigastrica 366.  
 — hypogastrica 367.  
 — iliaca dextra et sinistra 367.  
 — lumbalis 367.  
 — mesogastrica 366.  
 — olfactoria 438, 814.  
 — perinei 367.  
 — pubis 367.  
 — renalis 367.  
 — umbilicalis 366.  
 Ren spurius 536.  
 Rines 470.  
 — succenturiati 478.  
 Rete vasculosum Halleri 492.  
 — carpi dorsale 599.  
 — — volare 600.

Rete Malpighii 820.  
 — mirabile 558.  
 — testis 492.  
 Reticulum 389.  
 Retina 781.  
 Retinaculae tendinum 209.  
 Rima 524.  
 — glottidis 447.  
 Rotatio 27.  
 Rotula 168.  
 Rostrum sphenoidale 69.  
 — suis 465.  
 Rumen 388.  
 Ruminatio 396.

## S.

Sacci plenae 458  
 Sacculus lactiferus 535  
 — laryngealis 448.  
 — rotundus 809.  
 Saccus coecus 369.  
 — epididymidis 491.  
 — lacrymalis 781.  
 Saliva 338.  
 Salpinx 806.  
 Scala tympani 809.  
 — vestibuli 809.  
 Scapula 117.  
 Scapus pili 822.  
 Sclera 784  
 Scrobiculus cordis 366.  
 Scrotum 488.  
 Scynchus 809.  
 Sebum palpebrale 778.  
 Sella turcica 69.  
 Septula penis 500.  
 — renum 473.  
 — testis 492.  
 Septum atriorum 566  
 — narium cartilagineum 433.  
 — pellucidum 705.  
 — scroti 488.  
 — transversum 288.  
 — ventriculorum 570.  
 Sinus 21, 697.  
 — cavernosi 698.  
 — circularis 698  
 — columnae vertebralis 699  
 — frontalis 76.  
 — lactiferus 535.  
 — lateralis laryngis 447.  
 — laterales 698.  
 — longitudinalis inferior 698.  
 — — superior 697.  
 — maxillaris 89.  
 — Morgagni 447.  
 — occipitales anteriores 699.  
 — — posteriores 698.

Sinus palatinus 94, 99.  
   — perpendicularis 697.  
   — petrosi inferiores 698.  
   — — superiores 698.  
   — rectus 697.  
   — rhomboidalis 715.  
   — sphenoidales 69.  
   — tarsi 177.  
   — transversi 698.  
   — transversus pericardii 566.  
   — uro-genitalis 502.  
   — venosus corneae 795.  
   — Valsalvae 572.  
 Skeleton 14.  
 Socii 212.  
 Speculum Helmontii 288.  
 Sphincter pupillae 791.  
   — vesicae 481.  
 Sphincteres 210.  
 Spina ischii 64.  
   — occipitalis 71.  
   — scapulae 118.  
 Spinae 18.  
 Splen 385.  
 Splenium corporis callosi 704.  
 Squama occipitis 71.  
 Stapes 805.  
 Stellulae vasculosae 787.  
 Sternum 54.  
 Stomachus 368.  
 Stommata 561.  
 Stratum bacillorum 792.  
   — corneum 821.  
   — Malpighii 820.  
   — mucosum 820.  
   — subcutaneum 818.  
 Stria cornea 708.  
   — terminalis 708.  
 Substantia adamantina 196.  
   — alba 690.  
   — cinerea 690.  
   — corticalis 473, 690  
   — eburnea 196.  
   — externa 473.  
   — glomerulosa 473.  
   — interna 472.  
   — medullaris 690, 472.  
   — nigra pedunculi 703.  
   — ossea 196.  
   — — compacta 15.  
   — — corticalis 15.  
   — — dura 15.  
   — — reticularis 16.  
   — — spongiosa 16.  
   — ostoidea 196.  
   — tubulosa 472.  
   — vitrea 196.  
 Succus entericus 416.  
 Sulci 18.  
   — cerebri 701.

Sulcus circularis 566.  
   — lacrymalis 89.  
   — longitudinalis anterior 716.  
   — — dexter 565.  
   — — posterior 716.  
   — — sinister 566.  
   — tympanicus 802.  
   — urethralis 500.  
 Superficies articularis 61.  
   — costalis 453.  
   — diaphragmatica 453.  
   — mediastinalis 453.  
 Sustentaculum tali 177.  
 Sutura 22.  
   — coronalis 75.  
   — foliosa 22.  
   — frontalis 76.  
   — lambdoidea 71.  
   — palatina 90.  
   — spuria 23.  
   — squamosa 22, 75.  
   — vera 22.  
   — zygomatica 93.  
 Synarthrosis 22.  
 Syndesmologia 15.  
 Symphysis 23.  
   — pelvis 66.  
   — vertebrarum 50.  
 Synchronosis 23.  
   — ossium ischii 64.  
   — — pubis 63.  
 Synovia 25.  
 Synsarkosis 23.

## T.

Tabulae vitreae 21.  
 Taenia 707.  
   — semicircularis 708.  
 Taeniae Valsalvae 409.  
 Talus 177.  
 Tapetum 788.  
   — fibrosum 789.  
 Tarsus 176, 778.  
 Tegmentum caudicis 703.  
   — ventriculi lateralis 704.  
 Tendines 208.  
 Tendo Achillis 317.  
 Tensor chorioideae 789.  
 Tentorium cerebelli 696.  
   — osseum 74  
 Testes 710, 487.  
   — muliebris 515.  
 Testiculi 487.  
 Thalami nervorum opticom 709.  
   — optici 709.  
 Thorax 51, 458.  
 Tibia 166.  
 Tonsillae 346.

Trabeculae corneae 566  
 — lienis 386.  
 — pelvis 500.  
 Trachea 448  
 Tractus intestinalis 404.  
 — intestinorum 404.  
 — opticus 720.  
 Tragus 800.  
 Trabs cerebri 704.  
 Triceps 210.  
 Trigonomum Lieutaudii 481.  
 — olfactorium 704.  
 — vesicae 481.  
 Tripus Halleri 615.  
 Trochanter inferior 162.  
 — medius 162.  
 — superior 162.  
 Trochlea 17.  
 — articularis 77.  
 Truncus 28  
 — arteriarum carotidum 579.  
 — coeliacus 687.  
 — jugularis dexter 682.  
 — lymphaticus intestinorum 688  
 — trachealis dexter 682.  
 Tuba Eustachii 806  
 — — ossea 79.  
 Tubae Fallopiianae 519.  
 — uterinae 519.  
 Tubera 18.  
 Tubus articulare 77.  
 — cinereum 703, 708.  
 — cochleae 803.  
 — maxillare 90  
 — ossis ilium 62.  
 — ossis ischii 64.  
 — scapulae 118.  
 Tuberculum anterius 31.  
 — costae 53.  
 — Loweri 567.  
 — posterius 32.  
 Tuberositas calcanei 178.  
 Tuberositates 18.  
 Tubuli Bellintani 475.  
 — contorti 474.  
 — corticales 474.  
 — seminiferi 492.  
 — uriniferi 474  
 — — recti 475.  
 Tunica adventitia 557.  
 — albuginea lienis 386  
 — — oculi 784.  
 — — testis 492.  
 — cellularis 557.  
 — Chorioidea 786.  
 — — propria 787.  
 — chorio-capillaris 787.  
 — conjunctiva 777.  
 — dartos 488  
 — erythroides 545.

Tunica externa 557.  
 — intima 556.  
 — media 557.  
 — mucosa 331.  
 — musculo-elastica 557.  
 — muscularis 557.  
 — nervea 332, 373.  
 — — oculi 791.  
 — propria hepatis 380  
 — — lienis 386.  
 — — testis 492  
 — Ruyschiana 787  
 — sclerotica 784.  
 — submucosa 332.  
 — uvea 786  
 — vaginalis communis testis et funiculi  
 spermatici 490.  
 — — propria testis 490  
 — vasculosa 373, 786.  
 — — Halleri 787  
 — — oculi 786.

## U.

Ulna 125.  
 Urachus 545.  
 Ureter 478.  
 Urethra 502.  
 Urina 470.  
 Uterus 520.  
 — masculinus 496.  
 Utriculus vestibularis 809.  
 Uvea 786, 790.

## V.

Vagina 526.  
 — Halleri 536.  
 — umbilicalis 543.  
 Vaginae tendinum mucosae 20.  
 — — synoviales 208.  
 Valvula Bauhini 414.  
 — bicuspidalis 572.  
 — coeco-colica 414.  
 — cerebelli 713.  
 — Fallopii 414.  
 — foraminis ovalis 570.  
 — ilio-coecalis 414.  
 — mitralis 572.  
 — pylori 375.  
 — Thebesii 567.  
 — tricuspidalis 571.  
 — vaginae 526.  
 Valvulae venarum 559.  
 — conniventes Kerkringii 407, 424.  
 Vas deferens 488, 495.  
 — efferens glomeruli 481.

Vas epididymidis 493.

Vasa absorbentia 555.

— afferentia 481, 562.

— capillaria 555.

— efferentia 562.

— — testis 492.

— Graafiana 492.

— lymphatica 555.

— nutrientia 17.

— omphalo-mesenterica 545.

— sanguifera 555.

— serosa 555.

— vasorum 557.

— vorticosa 787.

Velum medullare 713.

— palatinum 318.

Vena abdominalis 663.

— — subcutanea 669.

— acromialis 650.

— alveolaris inferior 648.

— — superior 647.

— angularis 646.

— azygos 657.

— auricularis posterior 649.

— axillaris 650.

— brachialis 655.

— bronchialis 657.

— buccinatoria 648.

— cava adscendens 662.

— — anterior 642.

— — descendens 642.

— — inferior 662.

— — posterior 662.

— — superior 642.

— cephalica 654.

— — pollicis 654.

— cerebralis interna 649.

— — superior 649.

— cervicalis descendens 644.

— — profunda 656.

— — posterior descendens 657.

— circumflexa femoris externa 669.

— — — interna 668.

— — — humeri anterior 655.

— — — posterior 656.

— — — scapulae 656.

— colica dextra 675.

— — media 675.

— collateralis radialis inferior 655.

— — ulnaris 655.

— condyloidea 650.

— coronaria cordis magna 642.

— — labii inferioris 647.

— — — superioris 647.

— corporis callosi 698.

— cruralis 666, 668.

— digitalis externa 651.

— — interna 651.

— dorsalis linguae 648.

— — nasi 646.

Vena dorsalis penis 668.

— epigastrica inferior 669.

— — superior 656.

— ethmoidalis 647.

— facialis 646.

— — anterior 644.

— — posterior 649.

— femoris anterior 668.

— — profunda 668.

— frontalis 647.

— gastro-epiploica dextra 675.

— — — sinistra 676.

— glandulae submaxillaris 648.

— glutaea superior 665.

— haemorrhoidalis media 665.

— hemiazygos 657.

— hypogastrica 663.

— iliaca 663.

— ilio-colica 675.

— — lumbalis 663.

— infraorbitalis 647.

— intercostalis anterior 657.

— interossea externa 655.

— — plantaris interna 668.

— — — externa 668.

— — — volaris externa 654.

— — — interna 655.

— intralobularis 381.

— ischiadica 665.

— jugularis 644.

— — interna 658.

— — externa 658.

— labialis 646.

— laryngea 644.

— lienalis 676.

— lingualis 648.

— magna Galeni 698.

— mammaria interna 656.

— masseterica 649.

— mediana 654.

— — medullae spinalis 699.

— mediastini anterioris 657.

— mesenterica major 675.

— — minor 675.

— molaris 647.

— musculo-phrenica 656.

— nasalis posterior 646.

— — superior 647.

— obturatoria 669.

— occipitalis 650.

— oesophagea 657.

— ophthalmica 647.

— pericardiaco-phrenica 656.

— perinei 665.

— peronea 667.

— pharyngea descendens 644.

— plantaris 667.

— poplitea 668.

— portarum 673.

— profunda brachii 655.

ena profunda penis 665.  
 — pterygo-palatina 646.  
 — pudenda externa 668.  
 — — interna 665.  
 — radialis 655.  
 — renalis 670.  
 — sacralis lateralis 665.  
 — — media 663.  
 — salvatella 654.  
 — saphena magna 666.  
 — — parva 668.  
 — splenica 676.  
 — spheno-palatina 646.  
 — sublingualis 648.  
 — submentalis 648.  
 — subscapularis 655.  
 — temporalis posterior 649.  
 — thoracica externa 650.  
 — — interna 656.  
 — thyreoidea 644.  
 — — inferior 644.  
 — — superior 644.  
 — tibialis antica 667.  
 — — postica 667.  
 — transversa cervicis 657.  
 — — faciei 649.  
 — umbilicalis 544.  
 — uterina 670.  
 — vertebralis 656.  
 enae 555.  
 — breves 676.  
 — ciliares 647.  
 — coronariae minores 642.  
 — digitales 666.  
 — gastro-duodenales 675.  
 — hepaticae 670.  
 — intercostales 657.  
 — interlobulares 381.  
 — lumbales 669.  
 — mediastini posteriores 671.  
 — phrenicae 670.  
 — pulmonales 641.  
 — spermaticae internae 669.  
 — temporales profundae 648.  
 — thymicae 656.  
 enter 210, 366.  
 entriculi cordis 570.  
 — laterales 704.  
 entriculus 368.

Ventriculus anterior 570.  
 — aorticus 572.  
 — dexter 570.  
 — intestinalis 390.  
 — lateralis laryngis 447.  
 — posterior 572.  
 — pulmonalis 570.  
 — quartus 713.  
 — septi pellucidi 705.  
 — sinister 572.  
 — tertius 710.  
 Vermis cerebelli 712.  
 Vertebrae 28.  
 — abdominales 36.  
 — caudae 39.  
 — cervicales 30.  
 — coccygis 39.  
 — colli 30.  
 — dorsales 34.  
 — dorsi 34.  
 — lumbales 36.  
 — sacrales 38.  
 — spuriae 29.  
 — thoracis 34.  
 — verae 29.  
 Vertex vesicae 480.  
 Vesica intestinalis 545.  
 — urinaria 479.  
 Vesicula bilis 399.  
 — germinativa 518.  
 — umbilicalis 545.  
 Vesiculae pulmonales 456.  
 — seminales 496.  
 Vestibulum 808.  
 — oris 336.  
 — vaginae 525.  
 Villi intestinales 407.  
 Virga 498.  
 Viscera 330.  
 Vomer 95.  
 Vulva 524, 710.

## Z.

Zona pellucida 518.  
 Zonula ciliaris 794.  
 — Zinnii 794.  
 Zootomia 1.

# Deutsches Register.

## A.

Absteigendes Horn 708.  
 Abziehen 212.  
 Achillessehne 317.  
 Adergeflecht, mittleres 710.  
 Adergeflechte der Seitenkammern 708.  
 — des kleinen Gehirns 712.  
 Aderhaut 786.  
 After 414.  
 — klauen 140, 840.  
 — ruthenband 416, 506.  
 — ruthenmuskel 416.  
 — säcke 427.  
 — schaamband 416.  
 — schleimhaut 414.  
 — schweifband 413.  
 Allantoide 542.  
 Alveolarperiost 196.  
 Alveolen der Lymphdrüsen 562.  
 Alveolengänge 455.  
 Ambos 805.  
 Ammonshörner 705.  
 Ampulle des Saamenleiters 495.  
 Analbeutel 427.  
 Anastomose 558.  
 Anatomie, beschreibende 2.  
 — chirurgische 2.  
 — microscopische 2.  
 — pathologische 2.  
 — physiologische 2.  
 — systematische 2.  
 — topographische 2.  
 — vergleichende 1.  
 Andersch'scher Knoten 736.  
 Anheftung der Muskeln 209.  
 Anlagerung 23.  
 Ansätze 17.  
 Ansatz der Muskeln 209.  
 Antagonisten 212.  
 Anthropotomie 1.

Anziehen 212.  
 Aorta 575.  
 — hintere 612.  
 — vordere 576.  
 Aortengeflecht 771.  
 — kammer 572.  
 — öffnung 573.  
 — zwiebel 563.  
 Apparate 3.  
 Aranti'sches Knötchen 572, 573.  
 Arm 120.  
 — der Fleischfresser 123.  
 — des Schweines 122.  
 — der Wiederkäuer 122.  
 Armbein 120.  
 — geflecht 749.  
 — gelenk 123.  
 — spindel 124.  
 Arterie, Achsel 595.  
 — Aderhaut und Regenbogenhaut 595.  
 — Arm 597.  
 — — Kopf 576.  
 — — — und linke Schlüsselarterie der Fleischfresser 609.  
 — — — und linke Schlüsselarterie des Schweines 609.  
 — — tiefe 598.  
 — Armbein, hintere umschlungene 595.  
 — — vordere umschlungene 595.  
 — Augen 591.  
 — — fett 592.  
 — — winkel 588.  
 — Ballen 602.  
 — Bauch 623.  
 — Bauchdecken, hintere 626.  
 — — vordere 594.  
 — Bauchspeicheldrüsen, Zwölffingerdarm 617.  
 — Becken 630.  
 — Brust, innere 593.



Arterie, Brust, äussere 594.  
 — Central der Netzhaut 584.  
 — Ciliar 591.  
 — Darmbein 623.  
 — Ernährungs d. Armbeins, untere 598.  
 — falschen Nasenloches 588.  
 — Fersen 602.  
 — Fesselbein, hintere 602.  
 — — vordere 602.  
 — Fleischsohle 603.  
 — Fleischstrahl 602.  
 — Fleischwand 603.  
 — Frosch 585.  
 — Gaumen 593.  
 — — aufsteigende 585.  
 — Gebärmutter, hintere 631.  
 — Gehirn, mittlere 584.  
 — — Rückenmarks 581.  
 — Gehör, innere 582.  
 — Gekrös, hintere 620.  
 — — vordere 617.  
 — Gefäss 632.  
 — Gesichts 587.  
 — — querlaufende 590.  
 — Griffelzitzen 590.  
 — Grimmdarm, obere 619.  
 — — untere 619.  
 — Grube des Sylvius 584.  
 — Grund des Gehirns 582.  
 — Hals, untere 594.  
 — Halswirbel 578.  
 — Haut, innere 627.  
 — Herzbeutel-Zwerchfell 593.  
 — hinteren Netzes d. Vorderfusswurzel 600.  
 — Hinterhaupts 580.  
 — Hirn, tiefe 584.  
 — Hirnbalken 584.  
 — Hirnhaut, mittlere 590.  
 — — obere 581.  
 — — untere 584.  
 — Hufbein, äussere 603.  
 — — innere 603.  
 — Hufbeinwand, untere 603.  
 — Hüft-Blinddarm 619.  
 — Kaumuskel, äussere 589.  
 — Kegel 599.  
 — Kinnbacken, äussere 585.  
 — — innere 589.  
 — Kniekehlen 627.  
 — Knopffortsatz 580.  
 — Kopf 579.  
 — — gemeinschaftliche 579.  
 — — äussere 584.  
 — — innere 582.  
 — Kranz der Oberlippe 588.  
 — — der Unterlippe 588.  
 — — linke 575.  
 — — linke d. Magens 615.  
 — — rechte 575.

Arterie, Kreuzbein, mittlere 630.  
 — Kronenbein, hintere 603.  
 — — vordere 603.  
 — Kronenwulst 603.  
 — Leber 615.  
 — — eigentliche 616.  
 — Lenden-Darmbein 631.  
 — — sechste 631.  
 — linke Schlüsselbein 576.  
 — Lippen 587.  
 — Luftröhrenast 613.  
 — Luftröhrenkopf 580.  
 — Magen-Netz, linke 617.  
 — — rechte 617.  
 — Mastdarm, hintere 620.  
 — — innere 631.  
 — — mittlere 623.  
 — — vordere 619.  
 — Magen-Zwölfffingerdarm 617.  
 — Maulwinkel 588.  
 — Milz 617.  
 — Mittelfell, vordere 578.  
 — Mittelfleisch 631.  
 — Nabel 631.  
 — Nacken, aufsteigende 594.  
 — — querlaufende 578.  
 — — tiefe 578.  
 — Nasenrücken 588.  
 — Nasen, hintere 592.  
 — — vordere 592.  
 — Nebennieren 620.  
 — Nieren 620.  
 — obere des Adergeflechtes 585.  
 — obere des grossen Gehirns 584.  
 — obere des kleinen Gehirns 582.  
 — Oberhauptsmuskel 581.  
 — Oberschenkel, äussere umschlungene 633.  
 — — innere umschlungene 626.  
 — — tiefe 625.  
 — — vordere 626.  
 — Ohr, grosse 589.  
 — — hintere 589.  
 — — untere 598.  
 — — vordere 589.  
 — Ohrdrüsen, untere 580.  
 — Pfortner 616.  
 — rechte der Bauchspeicheldrüse 615.  
 — rechte Schlüsselbein 576.  
 — Rücken 576.  
 — Rückenmarks, untere 581.  
 — Ruthen, obere 626.  
 — — tiefe 632.  
 — Saamen, äussere 625.  
 — — innere 620.  
 — Schaam, äussere 626.  
 — — innere 631.  
 — Schenkel 623.  
 — Schenkelbein, hintere 628.

Arterie, Schenkelbein, untere 627.  
 — — vordere 629.  
 — Schienbein, grosse 602, 629.  
 — — hintere 628.  
 — — kleine 600, 629.  
 — — zurücklaufende 629.  
 — Schilddrüsen, obere 580.  
 — — untere 580  
 — Schläfen 590.  
 — — hintere 590.  
 — — tiefe 591.  
 — Schlund 613.  
 — Schlundkopf, aufsteigende 580.  
 — Schulter, äussere 597.  
 — — hintere 595.  
 — — querlaufende 594.  
 — — umschlungene 597.  
 — — vordere 595.  
 — Schulterhöhen 595.  
 — Schweif, mittlere 632.  
 — Seiten, äussere der Zehe 602.  
 — — der Nase 588  
 — — des Ellenbogens 598.  
 — — des Schweifes, obere 632.  
 — — — untere 632.  
 — — innere der Zehe 602.  
 — — Kreuzbein 632.  
 — — untere der Speiche 598.  
 — Siebbein 592.  
 — Sitzbein 632.  
 — Speichen 599.  
 — Sprunggelenk, äussere 628.  
 — — innere 628.  
 — Stirn 591.  
 — Thränen 591.  
 — Trommelhöhle 590.  
 — unbenannte 576.  
 — Unteraugenhöhlen 592.  
 — Unteraugenlid 592.  
 — untere des Adergeflechtes 584.  
 — untere des kleinen Gehirns 582.  
 — Unterkiefer 590.  
 — Unterkieferdrüse, mittlere 585.  
 — — obere 580.  
 — — untere 587.  
 — Unterkinn 587.  
 — Unterschenkelbein, zurücklaufende 628.  
 — Unterzungen 587.  
 — Verstopfungs 633.  
 — Vorarmbein, grosse 599.  
 — — hintere 599.  
 — — vordere 598.  
 — Wadenbein 629.  
 — Wangen 592.  
 — Zahn, obere 592.  
 — — untere 590  
 — Zungen 585.  
 — — tiefe 585.  
 — Zungenrücken 587.

Arterie, zurücklaufende 581.  
 — Zwerchfell, hintere 633.  
 — — Muskel 594.  
 — — vordere 614.  
 — Zwischenknochen, äussere 599.  
 — — hintere äussere 529, 600  
 — — hintere innere 529, 600.  
 — — vordere äussere 599, 630.  
 — — vordere innere 599, 629.  
 — — zurücklaufende 599.  
 — Zwischenrippen, erste 578.  
 — — dritte 576.  
 — — vierte 576.  
 — — vordere 576.  
 — — zweite 576.  
 Arterien 556, 574.  
 Arterienhaut, äussere 557.  
 — — innere 556.  
 — — mittlere 557.  
 Arterien-Dünndarm 618  
 — kurze des Magens 617.  
 — Lenden 622.  
 — Siebbein 584.  
 — Zwischenrippen 613.  
 — — hintere 614.  
 Ast, innerer des Schaambeines 63.  
 Athmungsorgane 431.  
 — — der Fleischfresser 467.  
 — — des Schweines 465.  
 — — der Wiederkäuer 461.  
 Athmungsritze 447.  
 Atrio-Ventricularklappe, linke 572.  
 — — rechte 571.  
 — — öffnung 567.  
 Aufhängeband des Ballens 829.  
 — — der Leber 378, 418  
 — — Linse 794.  
 — — Ruthe 500.  
 — — des Afters 416.  
 — — Euters 529.  
 — — unteren Sesambeines 49.  
 — — Zahnfortsatzes 49.  
 Aufhängegürtel der vorderen Gliedmassen 44.  
 aufsteigender Theil des Gaumenbeines 44  
 Augapfel 782.  
 Auge 775.  
 Augenast des fünften Nerven 722.  
 — brauenloch 76.  
 — butter 778.  
 — fett 776.  
 — feuchtigkeit 792.  
 Augenhaut, äussere 783.  
 — — durchsichtige 784.  
 — — harte 784.  
 — — innere 791.

Augenhaut, mittlere 786.  
 — weisse 784.  
 Augenhöhle 110, 776.  
 Augenhöhlendrüse 361.  
 — fortsatz 76.  
 — haut 776.  
 — loch, hinteres 70.  
 — spalte 70.  
 — theil 76.  
 — — des Gaumenbeines 94.  
 Augenkammer, hintere 792.  
 — vordere 792.  
 Augenkammern 792.  
 Augenlider 777.  
 Augenlid, drittes 779.  
 — drüsen 778.  
 — knorpel 778.  
 — platte 778.  
 — spalte 777.  
 Augemuskelner, gemeinschaftlicher 720.  
 — wimpern 778, 826.  
 — winkel 777.  
 Ausschnitt des Eierstocks 515.  
 — halbmondförmiger 97, 126.  
 Ausspritzungsgang 496.  
 Aussensack der Balghaare 825.  
 Axe 32.  
 Axencylinder 691.  
 — nackte 691.  
 — fortsatz 692.

## B.

Backen 338.  
 — drüsen, obere 338.  
 — — untere 338.  
 — fortsatz 76.  
 — zähne 199, 342.  
 Backzähne 195.  
 Bänder 25, 368.  
 — besondere 25.  
 — breite der Leber 418.  
 — gekreuzte der Sesambeine 156.  
 — gelbe 50.  
 — gemeinschaftliche 25.  
 — hintere des Kronengelenkes 157.  
 — lehre 15.  
 — runde der Harnblase 479.  
 — der halbmondförmigen Zwischenknorpel 171.  
 Balg 817.  
 Balgdrüsen der Zunge 346.  
 — haare 825.  
 Balken der Lymphdrüsen 562.  
 — knie 704.  
 — muskeln 566, 570.  
 — wulst 704.  
 Ballen, Fesselbeinband 829.  
 — zellige 829.

Band, äusseres gerades der Kniescheibe 174  
 — breites, linkes und rechtes der Leber 378.  
 — des Blasenhalsses 481.  
 — des Rippenhalsses 57.  
 — des Rippenhöckers 57.  
 — des Zwölffingerdarmes 419.  
 — gekreuztes hinteres 171.  
 — — vorderes 171.  
 — gemeinschaftliches der Rippen 58  
 — gezahntes 700.  
 — hinteres 128.  
 — hinteres äusseres der Rippen 57.  
 — — des Kiefergelenkes 106.  
 — — des Sprunggelenkes 189.  
 — — inneres des Rippenköpfchens 58.  
 — inneres gerades der Kniescheibe 174.  
 — kammförmiges 790.  
 — mittleres gerades der Kniescheibe 174.  
 — oberes der Sesambeine 156.  
 — — des Hufbeinknorpels 139.  
 — — des Zahnfortsatzes 49  
 — — langes der Wirbelsäule 47.  
 — ringförmiges 129, 480.  
 — rundes 168.  
 — — der Leber 378.  
 — — der Rippen 58.  
 — sichelförmiges 378, 418.  
 — strahliges 59.  
 — streifen 409.  
 — unteres (äusseres) des Zahnfortsatzes 48.  
 — — des Hufbeinknorpels 139.  
 — — langes der Wirbelsäule 46.  
 — vorderes des Hufbeinknorpels 139.  
 — — äusseres der Rippen 57.  
 — — inneres der Rippen 57.  
 — — inneres des Rippenköpfchens 57.  
 — — schiefes 189.  
 Barthaare 839.  
 Bartholin'sche Vorsteherdrüse 532.  
 Basalmembran 332.  
 — äussere 785.  
 Bauch 366.  
 — fell 367.  
 — geflecht 772.  
 — gegend hintere 367.  
 — — mittlere 366.  
 — — vordere 366.  
 — haut, gelbe oder elastische 290.  
 — höhle 366.  
 — knoten 771, 772.  
 — — kleiner 772.  
 — ring äusserer 291.  
 — — innerer 292.  
 — schlagader 615.  
 — speichel 384.

Bauchspeicheldrüse 382.  
 — — der Fleischfresser 404.  
 — — des Schweines 402.  
 — — der Wiederkäuer 399.  
 — theil der Aorta 615.  
 — — des Mastdarms 412.  
 — — des sympathischen Nerven 771.  
 — wirbel 36.  
 Becherzellen 408  
 Becken 61, 338.  
 — ausschnitt 62.  
 — band, breites 67.  
 — bein 61.  
 — der Fleischfresser 66.  
 — der Wiederkäuer 65.  
 — des Schweines 66.  
 — flexur 411.  
 — fuge 66.  
 — geflecht 773.  
 — höhle 61.  
 — knoten 773  
 — krümmung 411.  
 — stück des Mastdarms 412.  
 — theil des sympathischen Nerven 771.  
 Begattungsorgane 487.  
 Beinerv 741.  
 Bein, dreieckiges 131.  
 — hakenförmiges 131.  
 — halbmondförmiges 131, 132, 133.  
 — haut 16.  
 — — innere 17.  
 — kahnförmiges 132.  
 — kegelförmiges 132.  
 — keilförmiges 131.  
 — — erstes und zweites 179.  
 — — drittes 179  
 — — grosses 132.  
 — — kleines 132.  
 — kronenförmiges 168.  
 — pyramidenförmiges 179.  
 — schifförmiges grosses 178.  
 — — kleines 179.  
 — ungenanntes 61.  
 — vieleckiges 131.  
 — — grosses 131.  
 — — kleines 132.  
 — vielgestaltiges 68.  
 — wespenförmiges 68  
 — würfelförmiges 130.  
 Beine, dütenförmige 95.  
 Bellinische Röhren 475.  
 Bertinische Säulchen 473.  
 Beugeknorren 121.  
 Beugung 26, 212.  
 Beule des Unterkiefers 97  
 Bildung der Zähne 197.  
 Bindegewebe 8.  
 — adenoides 9.  
 — areoläres 8.

Bindegewebe, fibrilläres 8.  
 — formloses 8.  
 — geformtes 8.  
 — interstitielles 9.  
 — reticuläres 9.  
 — subcutanes 9.  
 — submucöses 9, 332.  
 — subseröses 9, 333.  
 Bindegewebsknorpel 19.  
 — körperchen 8  
 Bindehaut 777  
 — gewölbe 777.  
 Blasen - Gebärmutterausbuchtung 521.  
 — band, mittleres 480.  
 — dreieck 481.  
 — gang 399.  
 — hals 480.  
 — schnur 545.  
 Blatt, parietales des Bauchfells 367.  
 — viscerales des Bauchfells 367.  
 Blätter des Psalters 395.  
 — magen 390.  
 Blattnaht 22.  
 Blattschicht 834.  
 Blendung 790.  
 Blendungsgeflecht 724.  
 Blinddarm 409.  
 — Grimmdarmklappe 414  
 — sack des Magens 369.  
 Blinzhaut 779.  
 — knorpel 780.  
 Blutadern 555.  
 — gefässe 555.  
 — leiter 697.  
 — — fächeriger 698.  
 — — Felsenbein, oberer 698.  
 — — — unterer 698.  
 — — gerader 697.  
 — — Hinterhaupts, oberer 698  
 — — — unterer 699.  
 — — kranzförmiger 698.  
 — — Längen, oberer 697.  
 — — — unterer 698.  
 — — Quer 698.  
 — — senkrechter 697.  
 — — Wirbel 699  
 Boden der Nasenhöhle 111, 432.  
 — der Schädelhöhle 86.  
 Bogenfasern 811.  
 — gänge des Ohres 809.  
 — — halbzirkelförmige 809.  
 — — häutige 809.  
 — der Aorta 575.  
 — oberer des Trägers 31.  
 — unterer des Trägers 31.  
 Bootomie 1.  
 Borsten 843.  
 Botallischer Gang 575.  
 Bowman'sche Kapseln 474.  
 — Drüsen 438.

Bronchialaeste 455.  
 Bronchien 455.  
 Brüste 529.  
 Brunnersche Drüsen 408.  
 Brustbein 54.  
   — gegend 366.  
   — der Fleischfresser 56.  
   — des Schweines 56.  
   — der Wiederkäuer 55.  
   — band, oberes 60.  
   — — unteres 60.  
 Brustdrüse 461.  
   — fell 458.  
   — — sack 458.  
   — haut 458.  
   — höhle 51, 457.  
   — kasten 51, 458.  
   — — öffnung, hintere 52.  
   — — — vordere 52.  
   — knoten 769.  
   — korb 51, 458.  
   — lappen 838.  
   — stamm 681.  
   — theil der hinteren Aorta 613.  
   — — des sympathischen Nerven 769.  
   — wirbel 34.  
 Buch 390.  
 Bugader 654.  
   — gelenk 123.

**C.**

Capillaren 560.  
 Capillar-Latunen 560.  
   — netz, respiratorisches 456.  
 Carpalballen 844.  
 Cavernöser Körper der Harnröhre 502.  
   — — der Ruthe 499.  
 Cement 196.  
 Centralcanal des Rückenmarkes 717.  
 Centralvene 381.  
 Centralvenen 674.  
 Cerebro-Spinal-Flüssigkeit 700.  
   — — Nervensystem 689.  
 Charniergelenk 26.  
 Choanen 109, 354.  
 Chylus 416.  
   — gefäße 556.  
   — kanäle, centrale 408.  
 Chymus 375.  
 Chiliarfortsätze 787.  
   — theil der Netzhaut 791.  
   — zone 794.  
 Circel des Willis 585.  
 Collateral-Kreislauf 559.  
 Colloidsubstanz 451.  
 Colostrum 531.  
   — körperchen 531.  
 Commissur, graue 717.

Commissur, obere 716.  
   — — der Schaam 524.  
   — — untere 716.  
   — — der Schaam 525.  
 Conjunctiva 777.  
 Cortische Fasern 811.  
   — Haut 811.  
 Cortisches Organ 811.  
 Costalfortsätze 37.  
 Cotyledonen 532.  
 Cowper'sche Drüsen 497.  
 Cylinderepithelien 332.

**D.**

Damm 367.  
 Darmbein 61.  
   — stachelband 66.  
 Darmblase 545.  
   — kanal 404.  
   — — der Fleischfresser 426.  
   — — des Schweines 424.  
   — — der Wiederkäuer 420.  
 Darmöffnung 370.  
   — saft 416.  
   — zotten 407.  
 Decke der Seitenkammern 704.  
   — allgemeine 817.  
   — — der Fleischfresser 843.  
   — — des Schweines 843.  
   — — der Wiederkäuer 838.  
 Deckhaare 826.  
   — haut 811.  
   — knochen 20.  
   — schicht 834.  
 Dentalplatte 357.  
 Demours'sche Haut 785.  
 Descemet'sche — 785.  
 Dickdarm 409.  
 Dorn 167.  
 Dornen 18.  
 Dornfortsatz der Wirbel 29.  
 Dorsal 13.  
 Dorsalfäche 130.  
   — des Sprunggelenkes 180.  
 Dotter 518.  
   — haut 518.  
 Drehaxe 26.  
 Drehen 212.  
 Drehgelenk 27.  
 Drosseladerloch 73.  
 Drüsen 334.  
   — der Haut 821.  
   — acinöse 335.  
   — conglobirte 346.  
   — netzförmige 335.  
   — Peyer'sche 335.  
   — röhrenförmige 335.  
   — schlauchförmige 335.

Drüsen traubige 335.  
 — traubenförmige 335.  
 — zusammengesetzte schlauchförmige 335  
 Drüsenhaut 334.  
 — läppchen 335.  
 — membran 334.  
 Dünndarm 404.  
 — gekröse 404.  
 Dütenbeine 95.  
 Duverney'sche Drüse 532.

**E.**

Eckstreben 833.  
 Eckstrebentheil der Fleischwand 830.  
 — der Fleischkrone 830.  
 Eckstrebenwinkel 833.  
 Eckwände 833.  
 Eckzähne 195.  
 Eichel 503.  
 Eichelgrube 504  
 — kleine 504.  
 — secundäre 504.  
 Eichelwulst 514.  
 — zwiebel 514.  
 Eierstöcke 515.  
 Eierstocksast 622.  
 — band 515.  
 — tasche 516.  
 — — secundäre 516.  
 Eihaut, innerste 542.  
 Eileiter 519.  
 — kanal 519.  
 — falte 515.  
 Eingang zum Kehlkopfe 447.  
 Eingeweide 330.  
 Eingeweideblatt des Bauchfells 367.  
 Eingeweidelehre 330  
 Eingeweidenerv, grosser 770.  
 — kleiner 770.  
 Eingeweidestamm 687.  
 Einkeilung 23.  
 Einschnitte 18.  
 Eintheilung der Gewebe 7.  
 Elfenbeinsubstanz 196.  
 Elementarorganismen 5.  
 Ellenbogenbein 125.  
 — gelenk 129.  
 — grube 122.  
 — höcker 126.  
 Email 196.  
 Ende der Muskeln 209.  
 Endfaden 715.  
 Endbydatide 519.  
 Endkolben 815.  
 Endplatten 693.  
 — motorische 693.  
 Endstücke der Knochen 21.

Enger Darm 404.  
 Entwicklung der Athmungsorgane 469.  
 — des Auges 798.  
 — des Gefässsystems 563.  
 — der Geschlechttheile 535.  
 — der Harnorgane 486.  
 — des Ohres 813.  
 — der Verdauungsorgane 474.  
 Ependym 709.  
 Epiphysenknorpel 21.  
 Epithel, geschichtetes 332.  
 — ungeschichtetes 332.  
 Epithelialzellen 332.  
 Erbsenbein 131.  
 Erectiles Gewebe 500.  
 Ergänzungsband 164.  
 — knorpel 18.  
 Erhabenheit, vierfache 709.  
 Erhabenheiten, olivenförmige 715.  
 — pyramidenförmige 714  
 Ernährungsgefässe der Knochen 17.  
 — löcher 17.  
 Erweiterer der Pupille 791.  
 Erweiterung, magenähnliche 412.  
 Eustachische Röhre 806.  
 — — knöcherne 79.  
 Euter 529.

**F.**

Faden, sehnige 570.  
 Fallopi'scher Kanal 804, 78.  
 Fallopi'sche Röhren 519.  
 Fallopi'scher Spiralgang 78.  
 Fallopi'sche Wasserleitung 78.  
 Falten des Douglas 419.  
 — kranz 787.  
 Falz 802.  
 Fangzähne 195.  
 Fascien 209.  
 Faserbänder 25.  
 — knorpel 19.  
 Fasern, elastische 9.  
 Faserring 571, 572.  
 — der Wirbelfugen 50.  
 Faserschicht des Haares 824.  
 Faserzellen, contractile 333.  
 Fell 817.  
 Felsenbein 78.  
 — kanal 804.  
 Felsentheil d. Schläfenbeins 78.  
 Fenster, rundes 803.  
 — eirundes 803  
 Fersenbein 177.  
 Ferrein'sche Pyramiden 473.  
 Fesselbein 135.  
 — gelenk 154.  
 — hufbeinband 160.  
 Fettgewebe 10.

ettkapsel 472.  
 — des Auges 776.  
 ettläppchen 10.  
 — polster, extraorbitales 776.  
 — träubchen 10.  
 — schweiss 839.  
 euchtigkeit, wässerige 792.  
 bröse Haut der Leber 380.  
 — Hülle der Ruthe 500.  
 eingereindrücke 69.  
 er Punkt d. Muskeln 209.  
 faltenfalte 820.  
 — gegend 367.  
 laumhaare 839.  
 lechsen 208.  
 leisch 206.  
 — balken 566.  
 — blättchen 830.  
 — haut des Hodensacks 488.  
 — krone 830.  
 — rippe 52.  
 — saum 829.  
 — sohle 831.  
 — strahl 831.  
 — wand 830.  
 Nimmerrepithel 332.  
 Plöcke 712.  
 Plotzmaul 355.  
 Flügel des Atlas 32.  
 — — Kreuzbeins 38.  
 — bein 68.  
 — beine 94.  
 — falte 435.  
 — fortsatz des Gaumenbeins 94.  
 — fortsätze des Keilbeins 70.  
 — — — Kreuzbeins 38.  
 — grube des Atlas 32.  
 — loch 70.  
 — löcher des Atlas 32.  
 Follikelrepithel 517.  
 — solitäre 335, 408.  
 fortsatz, zahnförmiger 166.  
 fortsätze 17.  
 Frontalschnitt 12.  
 Frucht 546.  
 — hälter 520.  
 — kuchen 540.  
 — — zäpfchen 540.  
 Fühlhaare 816, 826.  
 Fuge 23.  
 Furche, mediale 708.  
 — sagittale 708.  
 Furchen des Gehirns 701.  
 Fuss 129.  
 — der Fleischfresser 143.  
 — des Schweines 141.  
 — der Wiederkäuer 139.  
 Füllengift 541.

**G.**

Gabeläste 98.  
 — heft 98.  
 Galle 382.  
 Gallenblase 399.  
 — capillaren 382.  
 — darm 406.  
 — gangsdrüsen 389.  
 — gang, gemeinschaftlicher 399.  
 Gallertgewebe 9.  
 — kern 50.  
 Gang der Paukenhöhle 809.  
 — des Vorhofes 809.  
 Ganglienkörperchen 691.  
 — kugeln 691.  
 — Nervensystem 690.  
 Ganglienzellen 691.  
 — apolare 691.  
 — bipolare 691.  
 — multipolare 691.  
 — unipolare 691.  
 Gärtner'sche Gänge 526.  
 Gasserscher Knoten 722.  
 Gaumen 343.  
 — harter 343.  
 — weicher 348.  
 — bein 93.  
 — drüsen, untere 348.  
 — fortsatz d. Oberkieferbeins 90.  
 — — d. Zwischenkieferbeine 91.  
 — gewölbe 109.  
 — höhle 99.  
 — hügel 357.  
 — kanal 94.  
 — loch, mittleres 90.  
 — — oberes 94.  
 — — unteres 91.  
 — Keilbeinloch 94.  
 — naht 90.  
 — Nasenloch 94.  
 — papille 357.  
 — rinne 90.  
 — segel 348.  
 — spalte 92.  
 — staffeln 344.  
 — theil des Gaumenbeins 94.  
 Gebärmutter 520.  
 — ast 622.  
 — drüsen 524.  
 — hals 520.  
 — höhle 520.  
 — hörner 521.  
 — knöpfe 532, 539.  
 — körper 520.  
 — näpfe 532, 539.  
 — öffnung der Eileiter 519.  
 Gebilde, lymphoide 335.  
 Gebissformeln 203.



- Gefässlehre 555.  
 — bogen, oberflächlicher 600.  
 — — tiefer 600.  
 — canäle 16  
 — grube 701.  
 — haut 699, 786.  
 — — des Magens 373.  
 — knäuel 473, 481.  
 — kreis, grosser, der Regenbogenhaut 591.  
 — nerven 557.  
 — zone 517.  
 Geflecht, rankenförmiges 491, 669.  
 gefranzter Körper 712.  
 gefranztes Ende der Eileiter 519.  
 Gefühlskörperchen 816.  
 — organe 815.  
 Gegenden des Thierkörpers 11.  
 Gegner 212.  
 Gehirn 700.  
 — anhang 703.  
 — blase, hintere 695.  
 — — mittlere 695.  
 — — vordere 695.  
 — der Wiederkäuer, Schweine u. Fleischfresser 718.  
 — grosses 701.  
 — öffnung, obere 711.  
 — — untere 710.  
 — vene, grosse 698.  
 — nerven 719.  
 — — der Fleischfresser 743.  
 — — des Schweines 742.  
 — — der Wiederkäuer 742.  
 Gehörgang, äusserer 79, 800.  
 — — knöcherner 802.  
 — — knorpliger 800.  
 — innerer 78, 808.  
 — knöcherner 802.  
 Gehörknöchelchen 805.  
 Gehörorgane 799.  
 — der Fleischfresser 813.  
 — des Schweines 813.  
 — der Wiederkäuer 812  
 Gehörstäbchen 811.  
 Gehülfen 212.  
 Gekröse 367, 418.  
 — der Wiederkäuer 424.  
 — des Dünndarmes 418.  
 — des Blind- u. Grimmdarmes 418.  
 — — Mastdarmes 418.  
 — — Schweines 426.  
 — drüsen, lange 681.  
 — geflecht, hinteres 772.  
 — — vorderes 772.  
 — knoten, hinterer 772.  
 — theil des Mastdarmes 412  
 — wurzel, vordere 404.  
 — — hintere 412.  
 gelber Körper 518.  
 Gelenk 23.  
 Gelenkflächen 24.  
 — fortsatz des Unterkiefers 97.  
 — — hinterer 77.  
 — fortsätze 17.  
 — — der Wirbel 30.  
 — — d. Hinterhauptsbeins 72.  
 — freies 26.  
 — grube 18.  
 — — des Schläfenbeins 77.  
 — gruben des Hinterhauptsbeins 72.  
 — höhle 24.  
 — knorpel 18, 24.  
 — kopf 17.  
 — — des Armbeins 121.  
 — pfanne 18.  
 — — des Beckens 65.  
 — rolle des Schläfenbeins 77.  
 — schmiere 25.  
 — straffes 27.  
 — theile des Hinterhauptsbeins 72  
 Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins 72  
 — gegend 107.  
 Genossen 212.  
 Gerippe 14.  
 Geruchsorgan 814.  
 Gerüstknorpel 19.  
 Gesässbein 63.  
 — der Ohrmuschel 800.  
 Geschlechtsorgane 486.  
 — innere 487.  
 Geschmacksblasen 815.  
 — knospen 814.  
 — organ 814  
 — wärzchen 345.  
 — zellen 815.  
 — zwiebeln 814.  
 Gesichtsknochen 89.  
 — der Fleischfresser 104.  
 — des Schweines 101  
 — der Wiederkäuer 99.  
 Gesichtsleiste 89  
 gestreifte Körper 708  
 Gewebe 5  
 — elastisches 9.  
 — erectiles 560.  
 — schwammiges 560.  
 — lehre 2.  
 Gewicht des Gehirns 717.  
 Gewindegelenk 26.  
 Gewölbe 705  
 — der Nase 111.  
 Giesskannen-Kehldeckelbänder 444.  
 — — falten 447.  
 — knorpel 442.  
 Gipfel der Blase 480.  
 Glaser'sche Spalte 79.  
 Glasfeuchtigkeit 794.  
 — haut 332, 788, 794.  
 — körper 794.  
 — lamelle 788

Glastafeln 21.  
 Glasur 834.  
 Gleichbeine 137.  
 Gleichbeinband, unteres 156.  
 Glisson'sche Kapsel 377.  
 Glöckchen 838.  
 Graaf'sche Follikel 517.,  
 Gräte des Oberkieferbeins 89.  
 — — Unterschenkelbeins 166.  
 Gräten 18.  
 Grätengrube, hintere 118.  
 — vordere 118.  
 graue Substanz des Nervensystems 690.  
 Grenzschrift, vordere 785.  
 — strang 767.  
 — streif 708.  
 Griffelbeine 134.  
 — fortsatz 79.  
 — — der Ohrmuschel 800.  
 — — Pauke 79.  
 — fortsätze des Hinterhauptsbeins 72.  
 — Zitzenloch 79.  
 Grimmdarm 410.  
 — labyrinth 422.  
 Grube des Sylvius 701.  
 — eirunde 567.  
 — rautenförmige 715.  
 — schifförmige 504.  
 — vordere des Armbeins 122.  
 — tellerförmige 794.  
 Gruben 18.  
 Grundbein 68  
 Grund der Blase 480.  
 — — Gallenblase 399.  
 — — Gebärmutter 520.  
 — des Herzens 565  
 — der Lunge 453.  
 — — Nasenhöhle 433.  
 — — Zunge 344.  
 — fläche des Gehirns 702  
 — knorpel 441.  
 — lamellen 16.  
 — theil des Hinterhauptsbeins 72.

## H.

Haare 822.  
 Haarbälge 824.  
 — balgdrüsen 821.  
 — — muskeln 818  
 — gefässe 555.  
 — keim 824.  
 — papille 824.  
 — schaft 822.  
 — schopf 626.  
 — säcke 824.  
 — spitze 822.  
 — wurzel 822.  
 — zotten 826.

Haarzwiebel 822.  
 Habichtsknorpel 54.  
 Hängeband 165.  
 Häute, seröse 333.  
 Hahnenkamm 73, 836.  
 Häkchen des Flügelbeins 95.  
 Hakenbein 132.  
 — zahn 199.  
 — zähne 195, 342  
 halbdurchsichtige Scheidewand 705.  
 Halbkugeln des grossen Gehirns 701.  
 Haller'scher Dreifuss 615.  
 Haller'sches Netz 492.  
 Haller's Scheide 536.  
 Halsanschwellung 715.  
 — des Armbeins 121.  
 — der Gallenblase 399.  
 — des Zahnes 196.  
 — knoten, oberer 767.  
 — — spindelförmiger 767.  
 — — unterer 768.  
 — nerven 746.  
 — nerv, erster 746.  
 Halswirbel 30.  
 — erster 31.  
 — dritter 33.  
 — fünfter 34.  
 — sechster 34.  
 — siebenter 34.  
 — vierter 34.  
 — zweiter 32.  
 Haltebänder 200.  
 Hammer 805.  
 — muskel, äusserer 806.  
 — — innerer 806.  
 Handgriff des Hammers 805.  
 Hanke 62.  
 Harder'sche Drüse 780.  
 Häutchen, braunes 794.  
 Haptogenmembran 531.  
 Harfe 707.  
 Harmonie 23.  
 Harn 470.  
 — blase 479.  
 — geschlechtshöhle 502.  
 — kanälchen 474.  
 — — gerade 475  
 — leiter 478  
 — organe 470  
 — — der Fleischfresser 481.  
 — — des Schweines 484.  
 — — der Wiederkäuer 482.  
 — röhre 502.  
 Harnröhrenenge 502.  
 — fortsatz 480, 502.  
 — rinne 500.  
 — zwiebel 503.  
 Harnsack 542.  
 — schnur 545.  
 — treiber 480.

- Haube 389, 703.  
 Haufendrüsen 409.  
 Hauer 201.  
 Hauptfortsatz 692.  
 Hauptstämme der Lymphgefässe 681.  
 Haut, äussere 817.  
   — drüsen 821.  
   — eigene des Hodens 492.  
   — — der Milz 386.  
   — mittlere 542.  
   — muskel Bauch 819.  
   — — Gesichts 819.  
   — — Hals 819.  
   — — Schulter 819.  
   — — Stirn 839.  
   — talg 822.  
   — zweig der Achselnerven 750  
   — — — Ellenbogennerven 752.  
 Havers'sche Kanäle 16.  
 Heber des Afters 415.  
 Heiligbein 38.  
 Helmont'scher Spiegel 288.  
 Hemmungsbänder 25.  
 Henle'sche Schleife 475.  
 Herz 564.  
   — beutel 564.  
   — der Fleischfresser 574.  
   — des Schweines 574.  
   — der Wiederkäuer 574.  
   — geflecht 739.  
   — grube 366.  
   — kammer 570.  
   — knochen 574.  
   — knorpel 573.  
   — ohr 566.  
 Highmor's Höhle 89.  
 Highmor'scher Körper 492.  
 Hinterbacken 710.  
   — fuss der Fleischfresser 185.  
   — — des Schweines 183.  
   — — der Wiederkäuer 182.  
   — — wurzel 176  
   — — — knochen 176.  
   — hauptsbein 71.  
   — — gegend 107.  
   — — loch, grosses 73.  
   — — stachel 71.  
   — kiefer 96.  
   — — drüse 340.  
   — kniegelenk 175.  
   — leib 366.  
   — lippe 337.  
   — mittelfuss 181.  
 hintere Aorta der Fleischfresser 639.  
   — — des Schweines 637.  
   — — der Wiederkäuer 633.  
 Hippotomie 1.  
 Hirnbalken 704.  
   — haut, harte 696.  
   — klappe 713.  
 Hirnklappe hintere 713.  
 Hirnknoten 713.  
   — kammer dritte 710.  
   — — vierte 713.  
   — lappen, mittlerer 703.  
   — schwiele 704.  
   — stamm, gemeinschaftlicher 714.  
   — zelt 696  
 Hoden 487, 710.  
   — muskel, innerer 492  
   — netz 492.  
   — parenchym 492.  
   — sack 488.  
   — substanz 492.  
 Höcker 18.  
   — grauer 703.  
   — des Sprungbeins 178.  
 Höhlen 21.  
 Hörfleck 810.  
   — gräten 810.  
   — haare 810.  
 Hörner 840.  
   — obere 717.  
   — untere 717.  
   — des Nierenbeckens 473, 477.  
   — — Zungenbeins 98.  
 Hohlvene, hintere 662.  
   — — der Fleischfresser 673  
   — — des Schweines 672.  
   — — der Wiederkäuer 671.  
   — vordere 642.  
   — — der Fleischfresser 661.  
   — — des Schweines 660  
   — — der Wiederkäuer 658.  
 Hohlvenenfurche 377.  
   — sack 567.  
 horizontaler Theil des Gaumenbeins 94.  
 Horn, oberes des Griffelfortsatzes 802.  
   — ballen 834.  
   — fortsätze 81.  
   — kapsel 826, 831.  
   — lederhaut 840.  
   — saum 834  
   — schicht der Oberhaut 821.  
   — schuh 826, 831.  
   — sohle 835.  
   — strahl 836.  
   — streif 708.  
   — wand 832.  
   — warzen 837.  
 Hornhaut 542, 784.  
   — durchsichtige 784.  
   — falz 784.  
   — gewebe 785.  
   — körperchen 785.  
   — undurchsichtige 784.  
 Hüftbein 61.  
   — blinddarmgekröse 407.  
   — — klappe 414.  
   — darm 406.

Hüftgelenk 158, 165.  
 Hüfte 62.  
 Hügel, dreieckige 703.  
 — grauer 708.  
 Hüftbänder 25.  
 Hülsenstränge der Oliven 715.  
 Huf 831.  
 Hufbein 136.  
 — ast 137.  
 — knorpel 138.  
 Hufknorpel 138, 826.  
 — Fesselbeinband 139.  
 — Hufbeinband 139.  
 — Kronenbeinband 139.  
 — strahlbeinband, äusseres 160.  
 — inneres 160.  
 Huflederhaut 826, 829.  
 Hundszähne 195.  
 Hungerwarze 341.  
 Hunter's hinfällige Haut 539.  
 — Leitband 536.

## J.

Jacobson'sche Anastomose 736.  
 — Organ 439.  
 — Schlinge 736.  
 Innensack der Balghaare 825.  
 Innenvene 381.  
 Inschriften, sehnige 293.  
 Insertion der Muskeln 209.  
 Intercellularsubstanzen 6.  
 — globulärräume 196.  
 — lobulärvenen 674.  
 Intralobulärvenen 674.  
 Jochbeine 92.  
 — bogen 77, 93.  
 — fortsatz des Oberkieferbeins 89.  
 — — — Schläfenbeins 77.  
 — — — Stirnbeins 76.  
 — leiste 92.  
 — naht 93.

## K.

Kämme 18.  
 Käs Magen 390.  
 Kahnbein 130, 132, 178.  
 — grosses 178.  
 Kalkkanälchen 16.  
 Kammfortsatz 836.  
 Kamm des Darmbeins 62.  
 — des Schaambeins 63.  
 Kammer der halbdurchsichtigen Scheidewand 705.  
 — wasser 792.  
 Kanäle 18.  
 — halbzirkelförmige 809.  
 Kanälchen, gewundene 474.

Kapselbänder 24.  
 — der Querfortsätze 51.  
 — der Rippen und Rippenknorpel 59.  
 — der schiefen Fortsätze 50.  
 — des Zungenbeins 107.  
 — des Kopfgelenkes 84.  
 Kapselband der Kniescheibe 173.  
 — der Rippenknorpel 59.  
 — der Vorderfusswurzel 194.  
 — des Brustbeins 61.  
 — des ersten und zweiten Halswirbels 47.  
 — des Fesselgelenkes 154.  
 — des Hufgelenkes 158.  
 — des Hüftgelenkes 164.  
 — des Kiefergelenkes 106.  
 — des Kreuz- und Darmbeins 67.  
 — des Kronengelenkes 157.  
 — des Ober- und Unterschenkels 170.  
 — des Rippenhöckers 57.  
 — des Rippenköpfchens 57.  
 — des Schultergelenkes 123.  
 — des Sprunggelenkes 186.  
 — des Vorarmgelenkes 127.  
 — des Wadenbeins 176.  
 Kapsel-Pupillarhaut 799.  
 Kastanien 837.  
 Kauzähne 195.  
 Kegel 124.  
 — arterieller 572.  
 Kehildeckel 442.  
 — gang 97.  
 — kopf 440.  
 — — höhle 447.  
 — — röhre 360.  
 — — säckchen, mittleres 448.  
 — — tasche, seitliche 447.  
 Keilbein 68.  
 — oberes 71.  
 — unteres 71.  
 — ausschnitt 76.  
 Keilbeinflügel, obere 69.  
 — untere 70.  
 Keilbeinfortsatz des Gaumenbeins 94.  
 — gaumenbeingeflecht 726.  
 — höhle 69, 112.  
 — kamm 69.  
 — körper 69.  
 — schnabel 69.  
 — Gaumenbeingrube 110.  
 Keimbläschen 518.  
 — epithel 517.  
 — fleck 518.  
 — haut 539.  
 — hügel 518.  
 — scheibe 518.  
 Kerkring'sche Falten 424.  
 Kernkörperchen 6.

- Keule 125, 166.  
 Kieferbeine, kleine 91.  
   — gelenk 106.  
   — höcker 90.  
 Kieferloch, oberes 97.  
   — unteres 97.  
 Kiemenarterien 564.  
   — bogen 547.  
   — spalten 547, 564.  
 Kinn 337  
   — backenbeine 89.  
   — backenloch 70.  
   — lade 96.  
   — loch 97.  
   — winkel 97.  
 Kissen, elastisches 828.  
 Kittsubstanz 196.  
 Kitzler 527.  
 Klappe des eirunden Loches 570.  
   — dreispitzige 571.  
   — dreizipfelige 571.  
 Klappen, halbmondförmige 572, 573.  
   — mützenförmige 572.  
   — zweizipfelige 572.  
 Klauen 839.  
   — beine 141.  
   — säckchen 838.  
   — schuhe 839.  
   — wahre 840.  
 Kleines Gehirn 711.  
 Knäueldrüsen 335.  
 Knie des Angesichtsnerven 733.  
   — bogenband 146.  
   — falte 820.  
   — förmiger Körper 709.  
   — gelenk 175.  
 Kniehöcker 709.  
   — innerer 710.  
 Kniekehlenausschnitt 163.  
 Kniescheibe 168.  
 Knochen 15.  
   — blase 79.  
   — breite 21.  
   — kurze 21.  
   — lange 21.  
   — platte 21.  
   — secundäre 20.  
 Knochen- und Bänderlehre 14.  
 Knochen der hinteren Gliedmaassen 161.  
   — des Beckens 61.  
   — des Brustkastens 51.  
   — des Kopfes 68.  
   — des Rumpfes 28.  
   — erden 15.  
   — gerüst 14.  
   — haut 16.  
   — höhlen 16.  
   — kanälchen 16.  
   — körperchen 16.  
   — knorpel 15.  
 Knochenlacunen 16.  
   — mark 17.  
   — salze 15.  
 Knochensubstanz 196.  
   — compacte 15.  
   — feste 15.  
   — lockere 16.  
   — schwammige 16.  
 Knöchel, äusserer 167.  
   — innerer 167.  
 Knöchelband, äusseres 176.  
 Knopffortsatz 17.  
 Knopffortsätze des Hinterhauptsbeins 72.  
   — des Oberschenkelbeins 163.  
 Knorpel 18.  
   — bleibender 18.  
   — echte 19.  
   — haut 18.  
   — höhlen 19.  
   — hyaliner 19.  
   — kapsel 19.  
   — keilförmiger 443, 468.  
   — körperchen 19.  
   — lehre 15.  
   — S förmiger 434.  
   — sigmaförmiger 434.  
   — transitorischer 18.  
   — X förmiger 433.  
   — zellen 19.  
 Knorren 18.  
   — des Armbeins 121.  
   — des Unterschenkelbeins 166.  
 Knoten, Augenhöhlen 724.  
   — halbmondförmiger, 722, 772.  
   — der Rückenmarksnerven 744.  
   — Felsenbein 736.  
   — Keilbein-Gaumenbein 726.  
   — Nasen-Gaumen 725.  
   — oberer des Lungen - Magenarterien 737.  
   — strang 767.  
   — Zwischenkopfpulsader 736.  
 Köpfchen des Wadenbeins 167.  
 Körnerhaut 518.  
 Körper der Gallenblase 399.  
   — des Kitzlers 527.  
   — des Nebenhoden 493.  
   — des Schaambeines 63.  
   — dreieckiger der Blase 481.  
   — strangförmige 715.  
   — strickförmige 715.  
   — venen 642.  
 Köthengelenk 154.  
 Kopf als Ganzes 107.  
 Kopfbein 132.  
 Kopfpulsadergeflecht 767.  
   — kanal 83.  
   — loch 83.  
 Kopfscheide 547.  
 Kopfwirbel 88.

Kopf der Bauchspeicheldrüse 383.  
 — der Fleischfresser 115.  
 — der Wiederkäuer 112.  
 — des Nebenhoden 493.  
 — des Schweines 114.  
 — gelenk 86.  
 — kappe 547.  
 Kopf- und Halstheil des sympathischen Nerven 767.  
 Krallen 844.  
 — bett 845.  
 — platte 845.  
 Kranzband 379, 418.  
 — naht 75.  
 Krause'sche Endkolben 693, 815.  
 Kreisfurche 566.  
 — muskeln 210  
 Kreuzbein 38.  
 — band 51.  
 — — dreieckiges 66.  
 — knoten 771.  
 — löcher, obere 38.  
 — — untere 38.  
 Kreuzdarmbeinband, oberes 66.  
 — — seitliches 66.  
 — — unteres 67.  
 Kreuzgeflecht 759.  
 — lendenband 51  
 — nerven 759.  
 — Sitzbeinband 67.  
 — theil des sympathischen Nerven 771.  
 Kreuzung des Sehnerven 704, 720.  
 Kreuzwirbel 38.  
 Krone 504.  
 Kronenbein 136.  
 — beinlehne 136.  
 — gelenk 157.  
 Kronenfortsatz 136, 137.  
 — des Ellenbogenbeines 126.  
 — des Unterkiefers 97.  
 Kronenrand 832.  
 — rinne 834.  
 — wulst 830.  
 Krummung, grosse des Magens 369.  
 — kleine des Magens 369.  
 Krümmungen der Wirbelsäule 30.  
 Krummdarm 406.  
 Krystalllinse 793.  
 Krass 802.  
 Kugelgelenk 26.  
 Kuppelblindsack 811.  
 Ktometrie 1.

## L.

Labdrüsen 374.  
 Labdrüsentheil des Magens 373.  
 Labmagen 390.  
 Labyrinth des Ohres 807.

Labyrinth, häutiges 809.  
 — knöchernes 808.  
 Labyrinth des Siebbeines 74.  
 Lade 96.  
 Lambdanaht 71.  
 Längenfurche, linke 566.  
 — obere 716.  
 — rechte 565.  
 — untere 716.  
 Längsbänder 409.  
 Lappen, viereckiger 399.  
 Lateral 12.  
 Lebensbaum 712.  
 Leber 376.  
 — der Fleischfresser 403.  
 — des Schweines 402  
 — der Wiederkäuer 398.  
 — blasengänge 399.  
 — gallengang 379.  
 — geflecht 772.  
 — inseln 381.  
 — läppchen 381  
 — Nierenband 379.  
 — pforte 377.  
 — zellen 381.  
 — Zwölffingerdarmband 379, 406.  
 Lederhaut 541, 818.  
 Leerdarm 406.  
 Lehne des Türkensattels 80.  
 Lehre von den Sinnesorganen 775  
 Leiste 168  
 — des Oberkieferbeines 89.  
 Leisten 18.  
 — gegenden 367.  
 — kanal 292.  
 Leistenring, äusserer 291.  
 — innerer 292.  
 Leitband 197.  
 Lendenanschwellung 715.  
 — cysterne 681.  
 — darmbeinbinde 298.  
 — geflecht 756.  
 — gegend 367.  
 — knoten 771.  
 — nerven 755.  
 — theil des sympathischen Nerven 771.  
 — wirbel 36  
 Lieberkühn'sche Drüsen 408.  
 — Krypten 408.  
 Linie, weisse 835.  
 — — des Bauches 291.  
 Linien, rauhe 18.  
 Linke Herzkammer 572  
 Linse 793.  
 Linsenbänder 794.  
 — beinchen 805.  
 — blätter 794.  
 — fasern 794.  
 — grube 794.  
 — kapsel 793.

Lippen 337.  
   — bändchen 337  
   — drüsen 337.  
   — rinne 337.  
 Loch des Knopffortsatzes 72.  
   — eirundes 64, 80, 569, 803.  
   — gerissenes 73.  
   — rundes 70.  
 Löcher 18.  
 Lower'scher Hügel 567.  
 Löser 390.  
 Lückenzähne 196.  
 Lufthöhlen des Kopfes 112.  
   — röhre 448.  
 Luftröhrenäste 449, 480.  
   — kopf 440.  
   — stamm, rechter 682.  
 Luftsack 807.  
   — zellen 456.  
 Lungen 452.  
   — alveolen 456.  
   — arterie 575.  
   — band 452, 460  
   — bläschen 456.  
   — fell 453, 459.  
 Lungengeflecht, oberes 740.  
   — unteres 739.  
 Lungenflügel 452.  
   — gewebe 453.  
   — kammer 570.  
 Lungenläppchen 456.  
   — primäre 455.  
   — secundäre 456.  
 Lungenlappen, mittlerer 452.  
   — vorderer 452.  
 Lungen-Magennerv 737.  
   — pleura 453, 459.  
   — sack 458.  
   — spitze 452.  
   — trichter 455.  
   — venen 641.  
   — venensack 567.  
   — wurzel 452.  
 Lymphbahnen 562.  
   — capillaren 561.  
 Lymphdrüsen 562, 677  
   — Achsel 678.  
   — After 680.  
   — Arm 678.  
   — Brusthöhlenwände 679  
   — Bug 678.  
   — Darmbein, äussere 681.  
     — innere 680.  
   — Gekrös 680.  
   — Kehlgang 677.  
   — Kiefer, hintere 677.  
   — Luftröhren, mittlere 677.  
     — obere 677.  
     — untere 677.  
   — Hals, mittlere 677.

Lymphdrüsen, Hals, obere 677.  
   — — untere 777.  
   — Kniefalte 678.  
   — Kniekehlen 678.  
   — Leber 679.  
   — Leisten 678.  
   — Lenden 680.  
   — Lungen 679.  
   — Magen 680.  
   — Milz 679.  
   — Mittelfell 679.  
   — Nacken 678.  
   — der oberen Weichengegend 681.  
   — Ohrdrüsengegend 677.  
   — Schaam 678.  
 Lymphdrüsen der Fleischfresser 681.  
   — des Schweines 681.  
   — der Wiederkäuer 681.  
 Lymphe 555.  
 Lymphfollikel 408, 563.  
 Lymphgefässe 555, 561.  
   — Bauch- und Beckenhöhle 686.  
   — Baueingeweide 686  
   — Bauchhöhlenwände 686.  
   — Brusthöhle 685.  
   — Geschlechtsorgane 688.  
   — Halses 683.  
   — Harnwerkzeuge 688.  
   — hinteren Gliedmaassen 681.  
   — Kopfes 683.  
   — Nackens 683.  
   — oberflächliche des Rumpfes 684  
   — vorderen Gliedmaassen 681  
   — Unterkiefer 677.  
 Lymphgefässsystem 677.  
 Lymphgänge 562.  
 Lymphräume 561.

## M.

Mähne 826.  
 Männliche Geschlechtsorgane 487.  
   — — der Fleischfresser 402.  
   — — des Schweines 400.  
   — — der Wiederkäuer 387.  
 Magenende, linkes 369.  
   — rechtes 369.  
 Magengeflecht 772.  
   — hinteres 741.  
   — vorderes 740.



- Magengrund 369.  
 Magen-Leberband 370.  
   — mund 369.  
   — saft 375.  
   — saftdrüsen 374.  
   — schleimdrüsen 375.  
   — Zwerchfellband 370, 419.  
   — Zwölffingerdarmband 370.  
 Mahlzähne 195.  
 Malpighi'sche Körperchen 386, 473.  
   — Pyramiden 472.  
   — Schleimschicht 820.  
 Mandeln 346.  
 Markbündchen, oberes 709.  
   — unteres 708.  
 Markhaut 17.  
   — höhle 16.  
   — kanäle 16.  
   — kanälchen 475.  
   — kügelchen 703.  
   — räume 16.  
   — schläuche 562.  
   — segel 713.  
   — stränge 562.  
 Marksubstanz des Haares 824.  
   — der Niere 472.  
   — des Nervensystems 690  
 Markscheide 691  
   — zellen 16.  
   — strahlen der Niere 473.  
 Mastdarm 412.  
   — Gebärmutterausbuchtung 521.  
 Mastdarmschleife, obere 413.  
   — untere 416.  
 Matrix der Hörner 840.  
   — der Krallenplatte 844.  
 Maulhöhle 336.  
   — saft 354.  
   — spalte 336, 338.  
   — speichel 354.  
 Maul- und Rachenhöhle der Fleischfresser 361.  
   — — — des Schweines 358.  
   — — — der Wiederkäuer 355.  
 Maulwinkel 337.  
 Mayer'sches Organ 345.  
 Medial 12.  
 Medianebene 12.  
   — linie 12.  
   — schnitt 12.  
 Meibom'sche Drüsen 778.  
 Milch 530  
   — backenzähne 200.  
   — behälter 530.  
 Milchbrustgang 681.  
   — der Fleischfresser 683.  
   — der Schweine 683.  
   — der Wiederkäuer 682.  
 Milhcysterne 530. 681.  
 Milchdrüsen 529.  
   — gänge 535.  
   — zähne 195.  
   — hakenzähne 199.  
   — kügelchen 531.  
   — säckchen 535.  
   — saft 416, 555.  
   — schneidezähne 198.  
 Milz 385.  
   — der Fleischfresser 404.  
   — des Schweines 402.  
   — der Wiederkäuer 400.  
   — balken 386.  
   — bläschen 386.  
   — brei 386.  
   — geflecht 772.  
   — körperchen 386.  
   — Magenband 370, 385, 419.  
   — Nierenband 385.  
   — pulpe 386.  
   — rinne 385.  
 Mittelfell 458.  
 Mittelfellsräume 459, 460.  
 Mittelfellsraum, hinterer 460.  
   — mittlerer 460.  
   — vorderer 460.  
 Mittelfleisch 367.  
   — muskel 415.  
 Mittellinie 12.  
 Mittelpunkt, eiförmiger 704.  
 Mittelstück der Knochen 21.  
 Mittelzähne 195.  
 Molaren 195.  
 Mondbein 131.  
 Monro'sches Loch 707.  
 Morgagni'sche Tasche 447.  
 Müller'scher Gang 536.  
   — sche Kapseln 474.  
   — scher Knoten 736  
   — — Ringmuskel 90.  
 Mütze 389.  
 Mund 338.  
   — winkel 337.  
 Muschelspalte 800.  
 Muskelbauch 210.  
   — binden 209.  
   — fasern 207.  
 Muskelfasern, glatte 333.  
   — vegetative 333.  
   — organische 333.  
   — quergestreifte 207.  
   — unwillkührliche 333.  
 Muskelfibrillen 207.  
 Muskelbaut 332.  
   — äussere 208.  
 Muskelkopf 210.  
   — lehre 206.  
   — namen 212  
   — schlauch 207.

**Muskelschwanz 210.****Muskeln, breite 210.**

- der Zunge 346.
- dicke 210.
- durchflochtene 210.
- gefiederte 210.
- gesägte 210.
- gezahnte 210.
- halbgefiederte 210.
- lange 210
- ringförmige 210.
- unwillkührliche 206.
- vielköpfige 210.
- vielspaltige 210
- warzenförmige 570.
- willkührliche 206.
- zweibäuchige 210.
- zweiköpfige 210.

**Muskel, Muskeln**

- Abzieher der Afterzehen 270.
- — der Zehen 274.
- Achsen-Oberhauptsm., langer und kurzer 283.
- Achsen-Trägerm. 283.
- des Afters 414.
- Afterruthen 416, 506.
- Anzieher der Afterzehen 270.
- — der Zehen 275.
- am Arme 249.
- Armbeinellenbogen, äusserer 254.
- — innerer 255.
- — kleiner 255.
- Armbein, des Kronen- und Hufbeines 257.
- Arm-Griffelbein 261.
- Armhakenbein, äusserer u innerer 259.
- Arm-Kronenbein 261.
- Arm-Schienbein 256.
- Arm-Vorarmbein 253.
- Arm-Vorarm des Hufbeines 263.
- Arm-Wirbel-Warzen 242.
- Aufrichter des Kitzlers 527.
- — der Ruthe 505.
- des Auges 218.
- Augen, gerade 218.
- — grosser, schiefer 219.
- — kleiner schiefer 220
- Auswärtszieher des Armbeines, kurzer 251.
- Auswärtszieher des Armbeines, langer 250.
- Auswärtszieher des Hinterschenkels 301.
- Auswärtszieher des Hinterschenkels, dicker und dünner 325.
- Auswärtszieher des Hinterschenkels, vorderer 326.
- Auswärtszieher der Oberlippe und des Nasenflügels 221.

**Muskel, Muskeln.**

- Auswärtszieher des Ohres 215.
- — der Unterlippe 222
- Backbein, des Fessel-, Kronen- u. Hufbeines 313.
- der Backen 220.
- Backen 223.
- Backenzahn 224
- Backfersenbein 317.
- — kronenbein 317.
- — schenkelbein 314.
- — äussere 310.
- — gewundener oder schiefer 319.
- — innerer 311.
- — vorderer 311.
- des Bauches 290.
- Bauchhaut 819.
- Bauch, äusserer, schiefer 290.
- — gerader 293.
- — kleiner, innerer schiefer 291.
- Bausch 279.
- am Becken 298.
- Beuger des Armbeines, innerer 251.
- — — — — kurzer innerer 251.
- — — — — langer innerer 250
- — — — — Fesselbeines 264.
- — — — — Halses 284.
- — — — — Hufbeines 263, 317.
- — — — — dicker 319.
- — — — — dünner 319.
- — — — — Kopfes 285.
- — — — — Kronenbeines 261, 317.
- — — — — Schienbeines 261, 314.
- — — — — Vorarmes, kurzer oder gewundener 253
- — — — — langer oder gerader 253
- — der Vorderfusswurzel, äusserer und innerer 251.
- — des Vordermittelfusses 261.
- birnförmiger 300
- Brustarmbein, grosser 246.
- — kleiner 245.
- Brustbein 287.
- — Rippen 287.
- — schulter 247.
- Brustkiefer 227.
- Brustkinnbacken 227.
- Brust, breiter 245.
- — grosser 246.
- — kleiner 247.
- — oberflächlicher 245.
- — tiefer 246.
- — vorderer 245.
- — Schaambein 293.
- — Schild 233.

## Muskel, Muskeln.

- Brust, Vorarmbein 245
- an der Brustwand 285.
- Brust-Zungenbein 233
- Darmbackbein 308.
- — kleiner 311.
- Darmbeinbauch 293.
- — innerer 308.
- Darmschenkelbein, äusserer 298.
- — innerer 303
- — vorderer 310.
- Darmbein-Umdreher 299, 300.
- Dreher des Ohres 216.
- dreieckiger 244.
- Dorn 279.
- durchflochtener 281.
- der Ecke 216.
- Einwärtszieher des Hinterschenkels 303—306.
- — dicker des Oberschenkels 305.
- — langer des Oberschenkels 303.
- — des Ohres 214, 215
- Ellenbogen 263.
- — beuger der Vorderfusswurzel 259.
- Erweiterer der Nase 225.
- — der Pupille 791.
- — der Rachenhöhle 353.
- erweiternder kurzer 225.
- Flügel, äusserer 230.
- — innerer 230.
- — schlundkopf 352.
- Gaumenschlundkopf 350.
- des Gaumensegels 350.
- Gaumensegel 350.
- der Gegenecke 217
- gemeinschaftlicher des Kopfes, Halses u. Armbeines 242.
- — der Nase 224.
- — des Ohres 213.
- der hinteren Gliedmaassen 297.
- — vorderen — 241.
- Gesäss, 299, 300.
- Gesäss-Backbein, grosser 306.
- — kleiner 310.
- Gesässbein des Schweifes 295.
- der männlichen Geschlechtstheile 504.
- — weiblichen — 527.
- Gesichtshaut 819
- gezahnter breiter 247.
- — hint. u. vord. 276.
- Giesskannen, Schlundkopf 364.
- Gräten, hinterer 249.
- — vorderer 249.
- Griffelbein 264.
- — gaumen 352.
- — kinnbacken 227.

## Muskel, Muskeln.

- Griffelroll 352.
- — Schlundkopf 353.
- — Zungenbein 233.
- Grund des Auges 219.
- — — Ohres 216.
- Grundzungen 347.
- Haarbalg 818.
- am Halse 276, 284.
- Halshaut 819.
- — schiefer 283.
- — wirbel-Oberhaupts 285.
- — — schulter 247.
- Hammer, innerer 806.
- Harnröhren-Scheiden 528
- — schneller 505.
- der Haut 819.
- Heber des Afters 415.
- — — Armbeines 253.
- — äusserer und innerer des oberen Augenlides 218.
- — des Gaumensegels 352.
- — der Oberlippe 222.
- — — — und des Nasenflügels 221.
- — des Ohres 215.
- — der Rippen 285.
- — des Schulterblattes 244.
- — — Schweifes 294
- — der Unterlippe 222.
- Hinterbacken 303.
- Hoden 504.
- Hufbeinbeuger, dreiköpfiger 263.
- Joch 221.
- Kamm 303.
- Kappen 243.
- Kapselband 311.
- — spanner 252.
- Kau, äusserer 228.
- — innerer 230.
- des Kehlkopfes 231, 444.
- Kiefer des Zungenbeines 231.
- — Zungen 232.
- Kinn 223.
- — Zungen 347.
- — — bein 232.
- Kniekehlen 319.
- — scheiben 310.
- Knorren 255.
- am Kopfe 213.
- Kopf, gerader 283.
- — schiefer 282.
- — strecker 283
- Kreis, der Augenlider 218.
- — des Maules 220.
- Kreuzbein des Schenkels äusserer oder vorderer 301.
- — sitzbein des Schenkels, hinterer 306.

**Muskel, Muskeln.**

- Kreuzsitzbein des Schweifes 294, 295.
- Kruppen 299, 300
- Lenden 306.
- — darmbackbein 308.
- — darmbein 308.
- — grosser 306.
- — kleiner 308.
- — viereckiger 308.
- — Rippen 286
- — wirbel-Backbein 306.
- Leisten 217.
- der Lippen 220.
- milzförmiger 279.
- Mittelfleisch 415.
- Nackenband des Schulterblattes, oberer 243.
- — schulter, unterer 244.
- Nackenwarzen 279.
- der Nase 220.
- Niederzieher des Armbeines 251.
- — — unteren Augenlides 218
- — der Oberlippe 222.
- — des Ohres 215.
- — — Rüssels 238.
- — — Schweifes 295.
- — der Unterlippe 222.
- am Oberschenkel 298.
- Oberschenkel, dünner 311.
- Ohrdrüsen 215.
- des äusseren Ohres 213.
- Paukenfellspanner 806.
- Philipp'scher 257.
- pyramidenförmiger des Hinterschenkels 300.
- — der Nase 221.
- Pyramiden des Kehlkopfes 445.
- Querbauch 293.
- — dorn 280
- — fell 288.
- — giesskannen 445.
- — des Halses 278.
- — der Harnröhre 505.
- — — Nase 224.
- — des Ohres 217.
- — der Rippen 286.
- — des Zungenbeines 234.
- Rabenschnabelarmbein 253.
- rautenförmiger hinterer und vorderer 244.
- riemenförmiger 279.
- Ring-Giesskannen, hinterer 445.
- — Schild 444.
- — schlundkopf 352.
- Rippen-Bauch, äusserer 290.
- — innerer 293.
- Rippenhalter 284.
- — halswirbel 284.
- — gemeinschaftl. 277.

**Muskel, Muskeln.**

- Rippen, hinterer 286.
- — schulter 247.
- Roll des Auges 219.
- — bein des Hufbeines 320.
- am Rücken 276.
- Rücken-Armbein 245.
- — breiter 245.
- — langer 277.
- — Oberhaupts 281.
- — Schulter 244.
- — Träger 284.
- Rückwärtssteller der Ohrspalte 272.
- — wender, kurzer und langer 272.
- Rumpf- der vorderen Gliedmassen 242.
- Saamenschneller 505.
- Schaambackbein, hinterer 305.
- — mittlerer 304.
- — vorderer 303.
- Schaambein 303.
- — schenkelbein 303.
- Schenkelbein- des Fessel-, Krallen- Hufbeines
- — fersenbein 317.
- — Hufbein, grosser u. kleiner 319
- — äusserer dicker 310.
- — innerer dicker 311.
- — eigentlicher 311.
- — gerader 310.
- — viereckiger 310.
- Schienbeinstrecker, kurzer 259.
- Schild Giesskannen 446.
- — schlundkopf 352.
- — spanner 213.
- Schläfen 229.
- — des Schildes 214.
- Schliesser des Afters, äusserer 411.
- — — innerer 411.
- — der Pupille 791.
- — — Rachenhöhle 352.
- — — Scham 527.
- — des Schlundkopfes 352.
- Schneidezahn 222.
- Schnürer der Schaam 527.
- an der Schulter 249.
- Schulterarmbein, grosser 251.
- — kleiner 252.
- — mittlerer 253.
- Schulterblattellenbogen, grosser 254.
- — ellenbogen, langer 255.
- — haut 819.
- — umdreher, grosser 250.
- — Vorarmbein 253.
- — Zungenbein 233
- Schwanzschenkel 326.
- des Schweifes 294.
- Seitenbeuger des Hufbeines 319

**Muskel, Muskeln.**

- Seitenkreuzbein des Schweifes 294.
- — ringgiesskannen 445.
- — strecker der Zehe 313.
- — schweif 295.
- — Träger-Oberhaupts 282.
- — Zungenbeinschlundkopf 352.
- Seitwärtszieher des Schweifes 295.
- Sitzbein-Harnröhren 505.
- — ruthen 505.
- Sohlenspanner, kurzer und langer 274.
- Spanner des Gaumensegels 352.
- — der breiten Schenkelbinde 298.
- Spann- der Aderhaut 789.
- Speichen 263.
- Stachel- des Halses, schiefe 281.
- — kurzer 278.
- — langer 279.
- — des Rückens, schiefe 280.
- — Stammes 276.
- Steigbügel 806.
- Stirn- des Schildes 214.
- Strahlen 789.
- Strecker des Fesselbeines 259.
- — — Halses, dicker 283
- — — kurzer 281.
- — — langer 279.
- — — Kronen- und Hufbeines 257, 313.
- — — Schienbeines 256.
- — — Sprunggelenkes, dreiköpfiger 316.
- — — Sprunggelenkes, dünner 317
- — — Vorarmes 254, 255.
- — der Vorderfusswurzel, schiefer 259.
- — des Vordermittelfusses 256.
- — der ersten und zweiten Zehe 272.
- Thiernes'scher 257.
- Träger-Griffel 285.
- — Keil 285.
- — Oberhaupts 283.
- — warzen 282.
- Trompeten 225.
- am Unterfuss 264, 320.
- des Unterkiefers 225.
- am Unterschenkel 313.
- Unterschenkel, hinterer 318.
- — vorderer 314, 316.
- Unterschulter 251.
- Verstopfungs, äusserer 310.
- — innerer 308
- viereckiger der Sohle 329.
- — ungleich 243.
- am Vorarm 257.
- Vorarm- des Fesselbeines 259.
- — Schienbein 259.

**Muskel, Muskeln.**

- Vorwärtssteller der Ohrspalte 214, 215.
- — wender, runder 273.
- — — viereckiger 274.
- Vorzieher des Afters 415.
- Waden 317.
- Wadenbein, dritter 313, 316
- — kurzer 314.
- Wangen, äusserer 218.
- Wender des Genickes 283.
- — — Kopfes 282.
- Wilson'scher 505.
- Winkel 244.
- Wirbel-Halswirbel, obere 282.
- — Hinterhaupts 282
- wurmförmige 265.
- Zehenbeuger, oberflächlicher 261, 317.
- — tiefer 263, 317.
- Zehenstrecker, gemeinschaftlicher kürzerer 259.
- — gemeinschaftlicher längerer 257.
- — kurzer 320.
- — langer 313.
- — mittlerer 314.
- der Zunge 346.
- Zungenbeinast- des Schlundkopfes 352.
- — der Zunge 346.
- — des Zungenbeines, grosser 232
- — — Zungenbeines, kleiner 234.
- des Zungenbeines 231.
- Zungenbein-Kehldeckel 446.
- — breiter 231.
- — dreieckiger 234.
- — kurzer 234.
- — langer 232.
- — der Zunge 347.
- — Schild- 234.
- — Schlundkopf, oberer 353.
- — — unterer 352.
- — Zungen 346.
- Zungenmuskel 347.
- Zurückzieher des Auges 219.
- Zusammenschnürer des Schlundkopfes 351.
- — zweibäuchiger 227.
- Zwerchfell 288
- Zwillings 317.
- — kleine 309.
- Zwischendorn 282.
- — knochen 264.
- — quer 283.
- — des Schweifes 295.
- — rippen 286.
- — stachel 283
- Mutterbänder, breite 521.
- — runde 522.
- Mutterkuchen 539.

Muttermund, äusserer 520  
 — innerer 520.  
 Myologie 206.

## N.

Nabelarterien 544.  
 — band 378.  
 — beutel 512.  
 — blasen-Darmgang 545.  
 — bläschen 545.  
 — gegend 366.  
 — Gekrösgefässe 545.  
 — ring 291  
 — scheide 543.  
 — schnur 544  
 — strang 544.  
 — vene 544.  
 Nackenband 45  
 — fortsatz 71.  
 — venen 746.  
 Naht, falsche 23  
 — knorpel 22.  
 — wahre 22.  
 Nase 108.  
 Nasenausgänge 436.  
 — beine 92.  
 — canal, weicher 435.  
 — dach 432.  
 — eingang 435.  
 — fortsatz des Gaumenbeines 94.  
 — — — Oberkieferbeines 89.  
 — — — Stirnbeines 77.  
 — — — Zwischenkieferbeines 91.  
 — flügel 435.  
 — — knorpel 433.  
 — gänge 111, 437.  
 — Gaumenkanal 463  
 — höhlen 111, 432.  
 — kamm 90.  
 — loch 435.  
 — — falsches 435.  
 — muschel, hintere 95.  
 — — mittlere 74.  
 — — vordere 95  
 — muscheln 95.  
 — öffnungen, obere 436, 354.  
 — öffnung, untere 435.  
 — rachen 359.  
 — — öffnung 359.  
 — scheidewand, häutige 465.  
 — schleim 438.  
 — — haut 437.  
 — spiegel 355.  
 — theil 76.  
 — trompete 435.  
 — winkel 777.  
 Nase, weiche 435.  
 Nebenhoden 493, 487.  
 — band 493.

Nebenhodenkanal 491.  
 — läppchen 493.  
 — tasche 491.  
 Nebenhöhle der Nase 112.  
 Nebeneierstock 520.  
 — nieren 478  
 — trommelfell 803, 804  
 Nerven 690.  
 Nerv, Nerven.  
 — Achsel 750.  
 — Angesichts 733.  
 — Augen, abziehender 732  
 — Augenmuskel, äusserer 732.  
 — Backen 728.  
 — — oberer 735.  
 — — unterer 735  
 — Blendungs 724  
 — Brust, hintere 751.  
 — — obere 751.  
 — — un'ere 751.  
 — — vordere 751.  
 — Darmbein-Bauch 756.  
 — — Leisten 756.  
 — der Jacobson'schen Röhre 725.  
 — der Nasenscheidewand 725.  
 — der Oberlippe 727.  
 — der Schnecke 736  
 — der Unterlippe 731.  
 — des äusseren Kaumuskels 728.  
 — des inneren — 728.  
 — des breiten Zungenbeinmuskels 751.  
 — des Nasenrückens 727.  
 — des Paukenfellspanners 728.  
 — des Vorhofes 735.  
 — dreiästiger 722.  
 — dreigetheilter 722.  
 — Dreihöhlen 767.  
 — Eingeweide, grosser 770.  
 — — kleiner 770.  
 — Ellenbogen 752.  
 — Felsenbein, oberflächlicher 727.  
 — — tiefer 727.  
 — Flügel 726, 728.  
 — Gaumen, grosser 726.  
 — — kleiner 726.  
 — Gesäss 760.  
 — Gesichts 734.  
 — Griffel, 734.  
 — grosser sympathischer 767.  
 — — — der Fleischfresser 774.  
 — — — der Schweine 774  
 — — — der Wiederkäuer 773.  
 — Halshaut 734.  
 — Hals, achter 748.  
 — — äusserer 752, 757.  
 — — erster 746.  
 — — dritter 747.  
 — — fünfter 748.

## Nerv, Nerven.

- Hals, zweiter 747.
- — vierter 748.
- — sechster 748.
- — siebenter 748.
- — achter 748.
- Haut, äusserer 752, 757.
- — des Kehlganges 747.
- — innerer 757.
- — hinterer des Oberschenkels 760.
- — langer, hinterer 762.
- — oberer, äusserer 751.
- herumschweifender 737.
- Hinterhaupts 746.
- Hör 735.
- Hüft 761.
- Joch-Schläfen 734.
- Kehlkopf, oberer 738.
- — unterer 739.
- Keilbein-Gaumenbein 725.
- Lenden, Bauch 756.
- — Leisten 756.
- Lungen-Magen 737.
- Mastdarm, hinterer 761.
- — mittlerer 760.
- Mittel 752.
- Muskel-Haut 749.
- — hinterer 762.
- Nasen 724.
- — oberflächliche 727.
- — unterer 727.
- — Augen 724.
- — Gaumen 725.
- — hinterer 725.
- Ohr, Haut 747.
- — hinterer 733.
- — innerer 734.
- — unterer 737.
- — vorderer 734.
- Paukenhöhlen 736.
- Rollmuskel 721.
- Roll, unterer 724.
- Rücken- der Ruthe 760.
- Saamen, äusserer 756.
- Schaam, innerer 760.
- Schenkel 757.
- — bein 762.
- Schienbein, äusserer 754.
- — innerer 754.
- Schläfen, oberflächlicher 728.
- — tiefer 728.
- Schlundkopf 738.
- Schulter, Haut 748.
- — oberflächlicher 748.
- — oberer 749.
- Siebbein 724.
- Sitzbein 760.
- Sohlen, innerer 762.
- — äusserer 762.
- Speichen 751.

## Nerv, Nerven.

- Stimm 739.
- Stirn 723.
- sympathischer grosser 767.
- — kleiner 733.
- Thränen 723.
- Unteraugenhöhlen 727.
- — lid 725.
- Unterschulter 750.
- Verstopfungs 759.
- Vidischer 726.
- Wadenbein 761.
- Wangen 728.
- Zahn, hinterer 727.
- — unterer 731.
- — vorderer 727.
- Zwerchfell 749.
- Zungen 731.
- — schlundkopf 736.
- zurücklaufender 726, 739.
- Zwischenknochen 754.
- — rippen 755.

## Nerven 690

- anastomosen 692.
- geflechte 692.
- — der Bauchhöhle 771.
- gemischte 694.
- fasern 690.
- — markhaltige 691.
- — marklose 691.
- fortsatz 692.
- ganglien 689.
- gewebe 690.
- haut 791.
- hügel 693.
- kitt 692.
- lehre 689.
- mark 691.
- motorische 694.
- ohne Ende 693.
- scheide 691, 692.
- secretorische 694.
- sensibele 694.
- trophische 694.
- zellen 691.

## Netz 417.

- grosses 417.
- beutel 417.
- haut 791.
- kleines 417.
- der Wiederkäuer 424.
- des Schweines 426.
- hinteres der Vorderfusswurzel 600.
- vorderes — — 599.
- knorpel 19.
- magen 389.

## Netze 368.

- intramusculäre 693.

## Neuroglia 9, 680.

## Neurilemma 691.



Nickhaut 779.

Nieren 470.

- falsche 486, 536.
- becher 483.
- becken 477.
- einschnitt 472.
- gänge 473, 477.
- geflecht 772.
- gegend 367.
- grube 482.
- kapsel 472.
- — fibröse 472.
- kelch 483.
- körner 473.
- labyrinth 473.
- pyramiden 472.
- wärzchen 473, 477.
- Zwölffingerdarmband 406, 420.

Nüster 435.

Nuck'sche Gänge 361.

## O.

Oberaderhaut 787.

Oberarm 120.

- bein 120.

Ober-Augenhöhlenloch 76.

Oberes Horn 708

Oberflächenepithel 517.

- hauptsbein 71.
- haut 820.
- häutchen des Haares 824.

Oberkiefer 107.

- ast des fünften Nerven 725.
- beine 89.
- canal 89.
- höhle 89, 112.
- spalte 90.

Oberlippe 337.

Oberschenkel 161.

- bein 161.
- der Fleischfresser 164.
- des Schweines 164.
- der Wiederkäuer 163.

Oberwurm 712.

Oeffnung, arterielle 570.

- venöse 571

Oeffnungen der Lymphgefäße 561.

Ohr, äusseres 799.

- inneres 807.
- mittleres 803.
- drüsengeflecht 730.

Ohrenschnal 799.

Ohrknorpel 800.

- knoten 728.
- muschel 800
- speicheldrüse 339.
- steinchen 810.
- trompete 806.

Oken'scher Körper 536.

Olive, obere 715.

- untere 715.

Organknorpel 19.

Otolithen 810.

## P.

paarig 13.

Pacchionische Drüsen 697.

Pacinische Körperchen 693, 816.

Pansen 388.

Papillarkörper 331, 818.

Parenchymzone des Eierstocks 517.

Paukenfell 802.

- ring 802.

- spanner 806.

Paukenhöhle 79, 803

- höhlentreppe 809.

- saite 733.

- theil des Felsenbeines 79.

Pecquet'sche Cysterne 681.

Pepsin 375.

- drüsen 374.

Peptone 375.

Perilymphe 808.

Petit'scher Kanal 795.

Peyer'sche Drüsenhaufen 408.

- Haufen 563.

- Platten 408.

- Plaques 408.

Pfannengelenk 165.

Pfeiler des Gaumensegels 349.

- — Wanstes 391.

Pferdemilz 541.

- schweif 715.

Pflanzenanatomie 1.

Pflasterepithelien 332.

Pförtner 370, 673.

- hälfte des Magens 369.

- klappe 375.

Pfortader 673.

- der Fleischfresser 676.

- des Schweines 676.

- der Wiederkäuer 676.

- ring 383.

Pflugscharbein 95.

Plantarfläche des Sprunggelenkes 180.

Plaques hepatices 543.

Platte, senkrechte des Siebbeines 73.

wagerechte — — 73.

Plattenepithelien 332.

Polster, elastisches 828

Poschen 409

Poupart'sches Band 291.

Prämolaren 196.

Primitivbündel 207.

- muskelfasern 207.

- nervenfasern 690

- — fibrillen 690.

- — röhren 690.

Primitivrinne 547.  
   — scheide 691.  
   — streifen 547.  
 Primordialknochen 20.  
 Protoplasma 6.  
   — kernführendes 6.  
   — fortsatz 692.  
 Profillinie 108.  
 Psalter 390.  
 Puls 558.  
   — adern 555.  
 Pupillarhaut 798.  
 Pupille 790.  
 Purkinje'sche Fasern 556.  
 Pyramiden 714.  
   — bein 179.  
   — fortsätze d. Nieren 473  
   — körper 714.  
   — knorpel 442.

## Q.

Querast des Schaambeines 62.  
   — balken 570.  
   — band 48.  
   — — äusseres 129.  
   — — inneres 129  
   — — — der Kniescheibe 174.  
   — — äusseres — — 173.  
   — — der Sesambeine 154.  
   — — des Trägers 49.  
   — — der Zehe 160.  
   — bändchen, oberes 709.  
   — bänder 209.  
   — bein 120.  
   — binde des Bauches 293.  
   — colon, oberes 411.  
   — — unteres 411.  
   — fell 288.  
   — fortsatzcanal 31.  
   — — des Hinterhauptsbeines 71.  
   — — loch 30.  
   — fortsätze der Wirbel 29.  
   — Giesskannenband 444.  
   — muskel des Grimmdarmes 414.  
   — streifen 833.  
   — wirbelloch 30.  
   — wülste des Gaumens 344

## R.

Rabenbein 117.  
   — schnabelfortsatz 119.  
 Rachen 350.  
   — enge 336.  
   — geflecht 738.  
   — gewölbe 350.  
   — höhle 350, 337.  
   — öffnung des Kehlkopfes 447.  
   — tasche 360.

Rahmmagen 390.  
 Rand, gezackter 787.  
 Rankenarterien 502.  
 rautenförmiger Körper 712.  
 rechte Herzkammer 570.  
 Reflex 694.  
 Regenbogenhaut 790.  
 Reissner'sche Haut 811.  
 Remack'sche Fasern 691.  
 Riechbein 73.  
   — gegend 438, 814.  
   — kolben 704, 719.  
   — — hügel 704.  
   — nerv 719  
   — zellen 438, 814.  
 Rindenkanälchen 474.  
   — schicht des Hornes 824.  
   — substanz der Niere 473  
   — — — Knochen 15.  
   — — des Nervensystems 690.  
   — — — Zahnes 197.  
 Ringbänder 209.  
 ringförmige Erhabenheit 713.  
 Ring-Giesskannenbänder 444.  
   — knorpel 441.  
   — — des Ohres 802.  
   — Luftröhrenband 444, 450.  
   — Schildband, mittleres 444.  
   — — bänder, seitliche 444.  
   — wulst 802.  
 Rinnen 18.  
 Rippen 52.  
   — der Fleischfresser 56.  
   — des Schweines 56.  
   — der Wiederkäuer 55.  
   — falsche 51.  
   — fell 459.  
   — fläche der Lungen 453.  
   — fortsätze 37.  
   — hals 53.  
   — höcker 53.  
   — köpfchen 53.  
   — knorpel 53.  
   — wahre 51.  
   — winkel 53.  
 Rivini'scher Ausschnitt 802.  
 Rivini'sche Gänge 342.  
 Röhrenbein 133.  
   — knochen 21.  
 Rollbein 177.  
 Rolle 17.  
 Rollen 212.  
 Rollfortsätze 121.  
   — hügel, oberer 162.  
   — — mittlerer 162.  
   — knorpel 776.  
 Rose 414.  
 Rosenmüller'sches Organ 521.  
 Rücken-Lendenpartie des Nackenbandes 45.  
   — mark 715.

Rückenmarkshaut, harte 697.  
 — kanal 29.  
 — loch 29.  
 — nerven 743.  
 — — der Fleischfresser 765.  
 — — des Schweines 765.  
 — — der Wiederkäuer 763.  
 Rückenmarksnerven 754.  
 — platte 547, 695.  
 — saite 547.  
 — wirbel 34.  
 Rüssel 465.  
 — knochen 102.  
 Rumpf 28.  
 Ruthe 498.  
 — weibliche 527.  
 Ruthenbeuge 510.  
 — knochen 513.  
 — schenkel 499.

## S.

Saamenbläschen, mittleres 496.  
 — drittes 496.  
 Saamenblasen 496.  
 — fäden 493.  
 — gefässe, ausführende 492.  
 — geflecht 773.  
 — hügel 503.  
 — kanälchen 492.  
 — kegel 493.  
 Saamenleiter 488, 495.  
 — falte 491.  
 Saamenröhrchen 492.  
 — strang 491.  
 — thierchen 493.  
 Säckchen, eirundes 809.  
 — rundes 809, 810.  
 Saftkanäle 561.  
 Sagittalschnitt 12.  
 Sammelrohr 475.  
 Santorini'sche Knorpel 442.  
 Saugadern 555.  
 Saugaderstämme des Darmes 688.  
 Saugwarze 529.  
 Saum 707.  
 — band 834.  
 Sarcolemma 207.  
 Schaam 524.  
 Schaambein 62.  
 — fuge 63.  
 Schaamgegend 367.  
 — lippen 524.  
 — spalte 524.  
 Schädeldach 86.  
 — gewölbe 86.  
 Schädelgrube, mittlere 87.  
 — obere 87.  
 — untere 87.  
 Schädelgrund 86.  
 — höhle 86.  
 Schädelknochen 68.  
 — der Fleischfresser 83.  
 — des Schweines 82.  
 — der Wiederkäuer 80.  
 Schafhaut 542.  
 Schaft des Kitzlers 527.  
 Schafwasser 543.  
 — falsches 542.  
 Schalenhaut 539, 541.  
 Schaltstück 475.  
 Schaufelknorpel 55.  
 — gegen 366.  
 Scheide 526.  
 Scheidendrüse 532.  
 — eingang 525.  
 — gänge 526.  
 Scheidenhaut, besondere 490.  
 — gemeinschaftliche 490.  
 Scheidenklappe 526.  
 — theil der Gebärmutter 520.  
 — vorhof 525.  
 Scheidewandknorpel 433.  
 — knorplige der Nase 433.  
 — der Herzkammer 570.  
 — der Vorkammern 566.  
 Scheitel 108.  
 — bein 75.  
 — der Blase 480.  
 Schenkel des grossen Gehirns 702.  
 — des kleinen — 712.  
 — — — zu dem verlängerten Marke 713.  
 — — — zu den Vierhügeln 712.  
 — — — zu der Varolsbrücke 713.  
 — obere des Gewölbes 705.  
 — untere — 707.  
 — binde, breite 298.  
 — bogen 291.  
 — kanal 304.  
 Schicht, faserige der Hornhaut 785.  
 schiefe Fortsätze der Wirbel 30.  
 Schilddrüse 451.  
 Schild-Giesskannenband, vorderes 466.  
 — Giesskannenbänder 444.  
 — Kehldeckelbänder 444.  
 Schildknorpel 138, 440.  
 — des Ohres 799.  
 Schild-Zungenbeinband, mittleres 443.  
 Schienbein 133.  
 Schläfenbein 77.  
 — fortsatz 93.  
 — gang 78.  
 — grube 110.  
 — winkel 777.  
 Schlagadein 555.  
 Schlauch 498.

- Schleimbeutel 208.  
   — drüse 703.  
 Schleimhaut 331.  
   — oberhäutchen 332.  
   — gewebe 331  
   — schicht, innere 332.  
 Schleimscheiden 208.  
 Schleimschicht der Oberhaut 820.  
 Schlemm'scher Kanal 795.  
 Schliesser, äusserer des Afters 415.  
   — der Pupille 791.  
 Schliessmuskeln 210.  
 Schliessmuskel der Blase 481.  
   — innerer des Afters 413.  
 Schliesswulst, obere 401.  
   — untere 401.  
 Schlüsselbein 120.  
 Schlund 363.  
   — aeste 580.  
 Schlundgaumen 349.  
   — falten 349.  
 Schlundgeflecht 740  
   — hälfte des Magens 369.  
   — klappe 375.  
 Schlundkopf 349.  
   — ast 737.  
   — geflecht 738.  
   — höhle 350.  
 Schlundöffnung 369.  
   — rinne 394.  
   — röhrentheil des Magens 374.  
 Schmeckbecher 814.  
 Schmelz 196.  
   — keim 197.  
   — fasern 196.  
   — oberhäutchen 196.  
   — organ 197.  
 Schmiergruben 838.  
 Schnabelknorpel 54.  
 Schnecke 809.  
 Schneckenfenster 803.  
   — gang, häutiger 810.  
   — wulst 803.  
 Schneidezähne 195, 198, 342.  
   — zahnloch 91.  
 Schneider'sche Haut 437.  
 Schnepfenkopf 503  
 Schoossbein 62.  
 Schulter 117.  
   — der Fleischfresser 120.  
   — des Rindes 119  
   — des Schweines 119.  
   — binde, äussere 242.  
 Schulterblatt 117.  
   — beule 118.  
   — gräte 117.  
   — knorpel 119.  
 Schultergelenk 123.  
   — höhe 119.  
 Schuppe 77.  
   — des Hinterhauptsbeines 71.  
 Schuppennaht 22.  
 Schuppentheil des Hinterhauptsbeines 71.  
   — des Schläfenbeines 77  
 Schuppennaht 75.  
 Schutzschicht 834.  
 Schrankader 666.  
 Schreibfeder 715.  
 Schwämmchen 790.  
 Schwammige Körper der Harnröhre 502.  
   — — — Ruthe 499.  
 Schwann'sche Scheide 691.  
 Schwanz der Bauchspeicheldrüse 382.  
   — kappe 547.  
   — scheide 547.  
   — wirbel 39.  
 Schweif des Nebenhodens 488, 493.  
   — haare 826.  
   — knoten 771.  
   — nerven 736.  
   — wirbel 39.  
 Schweissdrüsen 822.  
   — kanal 822.  
   — loch 822.  
   — pore 822.  
 Schwellgewebe 500  
   — knoten 514.  
 Schwellkörper der Harnröhre 502.  
   — der Nasenhöhle 438.  
   — der Ruthe 499.  
   — der Scheide 526.  
 Schwerdtknorpel 55.  
 Seepferdsfüsse, grosse 705.  
 Seehügel 709  
 Sehloch 69, 790.  
 Sehnen 208.  
   — bein 135, 208.  
   — häute 208.  
   — ring 802.  
   — scheiden 208.  
 Sehnerv 720.  
 Sehorgan 775.  
   — der Fleischfresser 798.  
   — der Schweine 797.  
   — der Wiederkäuer 797.  
 Sehspalte 777.  
 Seitenbänder der Harnblase 479.  
   — des Kopfgelenkes 85.  
   — des unteren Sesambeines 159.  
   — des Zahnfortsatzes 49.  
 Seitenband, äusseres kurzes des Sprunggelenkes 188.  
   — — langes des Sprunggelenkes 187.  
   — — des Hufgelenkes 158.  
   — — Fesselgelenkes 154.  
   — — Kiefergelenkes 106.  
   — — Kniegelenkes 171.

- Seitenband, äusseres des Kronengelenkes 157.  
   —       —       der Sesambeine 155.  
   —       —       des Vorarmgelenkes 128.  
   —       —       der Vorderfusswurzel 145.  
   —       inneres langes des Sprunggelenkes 188.  
   —       —       kurzes des Sprunggelenkes 188.  
   —       —       des Hufgelenkes 158.  
   —       —       — Fesselgelenkes 154.  
   —       —       — Kniegelenkes 171.  
   —       —       — Kronengelenkes 157.  
   —       —       — Sesambeines 155.  
   —       —       — Vorarmgelenkes 128.  
   —       —       der Vorderfusswurzel 145.  
 Seitenschild-Zungenbeinbänder 443.  
 Seitenkammern des grossen Gehirns 704.  
   — lappen des kleinen Gehirns 711.  
 Seitenwandbein 175.  
   — knorpel 433.  
 Senkrechter Theil des Gaumenbeines 94.  
 Sesambeine, obere 137.  
   — vordere 144.  
 Sesambein, unteres 138.  
 S förmige Biegung 509.  
 Sichelbein 74.  
   — fortsatz 696.  
 Siebbein 73  
   — ausschnitt 70, 76.  
   — gruben 73  
   — loch 70, 76.  
   — zellen 74  
 Siebplatte 784.  
 Sinnesnerven 694.  
   — organe 775.  
 Sitzbein 63.  
 Sitzbeinausschnitt, äusserer 63.  
   — hinterer 64.  
 Sitzbeindrüsen 681.  
   — fuge 64.  
   — höcker 64.  
   — kamm 64.  
   — ruthenband 500.  
 Skelet 14.  
 Sohlenäste 836  
 Sohlenballen 844.  
   — kleiner 844.  
 Sohlenkörper 836.  
   — loch 137.  
   — rinne 137.  
   — schenkel 836.  
 Sonnengeflecht 772.  
 Spalten 18.  
 Spannknorpel 440.  
   — muskel der Aderhaut 789.  
 Speciallamellen 16.  
 Speiche 124.  
 Speichel 338.  
   — drüsen 338.  
 Speichelgang, Bartholin'scher 357.  
   — Stenson'scher 340.  
   — Wharton'scher 341.  
 Speichelgänge, Rivinische 342.  
 Speisebrei 375.  
   — röhre 363.  
 Spermatozoen 493.  
 Spiegel'scher Lappen 377.  
 Spindel 809.  
 Spindelförmiges Beckenstück des Sacralleiters 495.  
 Spinnwebenhaut 699.  
 Spiralblättchen 809.  
   — blatt, häutiges 811.  
   — gang 804.  
 Spitze des Herzens 565.  
 Splanchnologie 330.  
 Sporader 650.  
 Sporn 837.  
 Sprungbein 177.  
   — gelenk 176, 194.  
   — gelenksknochen 176.  
 Stacheln 18.  
 Stachelfortsatz der Wirbel 29.  
 Stäbchen 792.  
   — schicht 792.  
 Stamm 28  
   — der Kopfarterien 579.  
 Steigbügel 805.  
   — muskel 806.  
 Stellknorpel 442.  
 Stenson'scher Knorpel 463.  
 Stimmbänder 444.  
   — ritze 447.  
 Stimmritzenvorhof 468.  
 Stirn 108.  
   — beine 75.  
   — fortsatz 100.  
   — höhle 76, 112.  
   — hörner 70.  
   — kamm 76.  
   — naht 76.  
   — theil 75.  
 Stockzähne 195.  
 Strichkanal 530.  
 Strahlbein 138.  
 Strahlenband 789.  
   — fortsätze 787.  
   — körper 787.  
   — kranz 787.  
   — krone 787.  
   — muskel 789.  
   — plättchen 794.  
 Strahlfesselbeinbänder 159  
   — furche, mittlere 836.  
 Strahlfurchen, obere 836  
   — untere 837.  
 Strahlgrube 836.  
   — kamm 836.  
   — kissen 828.

Strahl, zottiger 829.  
 Streckknorren 121.  
 Streckung 26, 212.  
 Structur des Dickdarmes 413.  
 — des Dünndarmes 407.  
 — der Leber 380.  
 — des Magens 371.  
 — der Milz 386.  
 Strudelgefäße 787.  
 Subarachnoidalräume 700.  
 symmetrisch 13.  
 Synovialausschnitte 24.  
 — beutel 208.  
 — falten 24.  
 — gruben 24.  
 — haut 24.  
 — scheiden 208.  
 — zotten 24.

**T.**

Tabelle des Zahnausbruchs u Zahnwechsels  
 204, 205.

Talgdrüsen 821.  
 Tapete 788.  
 Tasthaare 816, 825, 826.  
 — körperchen 694, 815.  
 Tenon'sche Fascie 218.  
 Thebesische Klappe 567.  
 Theile des Thierkörpers 11.  
 Thieranatomie 1.  
 Thränen 780.  
 — beine 93.  
 — carunkel 779  
 — drüse 780.  
 — grube 93.  
 — kanal 781  
 — — häutiger 781.  
 — — knöcherner 39.  
 — kanälchen 780.  
 — Nasengang 781  
 — organe 780.  
 — punkte 780, 781  
 — röhrchen 780.  
 — sack 781.  
 — see 780.  
 Thymusdrüse 461.  
 Tollwurm 363.  
 Trabekeln der Lymphdrüsen 562.  
 Trachomfollikel 778.  
 Trachten 833.  
 Tragbein 63.  
 Tragerand 832.  
 — sack 520.  
 Träger 31, 96.  
 Transversalschnitt 13.  
 Traubenhaut 786, 790.  
 — körner 790.  
 Trichter 455, 703.

Triel 838.  
 Trommelfell 802.  
 — höhle 79, 803.  
 Türkensattel 69.  
 Tyson'sche Drüsen 499.

**U.**

Ueberzähne 196.  
 Umdreher des Armbeines 121.  
 — mittlerer 162.  
 — oberer 161.  
 — unterer 161.  
 Umhüllungsaponeurosen 209.  
 unpaarig 13.  
 unsymmetrisch 13.  
 Unteraugenhöhlenkanal 89.  
 — loch 89.  
 Unterfuss 129.  
 Unterhautbindegewebe 818.  
 — fettgewebe 819.  
 — zellgewebe 818.  
 Unterkiefer 96.  
 — ast des fünften Nerven 728  
 — drüse 340.  
 — kanal 96.  
 Unterlippe 337.  
 unteres Horn 708.  
 Unterrippengegenden 366.  
 Unterschenkelbein 166.  
 — grosses 166.  
 — kleines 167.  
 Unterschenkelbinde 298.  
 — der Fleischfresser 168.  
 — des Schweines 168.  
 — der Wiederkäuer 168.  
 Unterschulterbinde 242.  
 — grube 118.  
 Unterwurm 712.  
 Unterzungendrüse 341.  
 — nerv 742.  
 Urin 470.  
 Urknochen 22.  
 Ursprung, oberflächlicher 693.  
 — Muskeln 209.  
 — sichtbarer 693.  
 — tiefer 693.  
 Uterindrüsen 524.  
 Uterus, männlicher 496.

**V.**

Valsalva'sche Taschen 572:  
 Varolsbrücke 713.  
 vasomotorische Nerven 558.  
 Vater'sches Divertikel 380.  
 Vater'sche Körperchen 693, 816  
 Vene, Achsel 650.

## Vene, Venen.

- Arm 655.
- — tiefe 655.
- Armbein, hintere umschlungene 656.
- — vordere — 655.
- Ast, tiefer der Gesichtsvene 646.
- — — inneren Kinnbacken-  
vene 647.
- Augen 647.
- — Gehirn 646.
- — winkel 646.
- Bauch 663.
- — decken, hintere 669.
- — — vordere 656.
- — haut 669.
- — speicheldrüsen, Zwölffingerdarm  
675.
- Becken 663.
- Brust, äussere 650.
- — innere 656.
- Darmbein 663.
- des Hirnbalkens 698.
- Drossel 644.
- — äussere 658.
- — innere 658.
- des unteren Hufbeinrandes 651.
- Flügel-Muskel 648.
- Gaumen 646.
- Gebärmutter 670
- Gehirn, obere 649.
- — untere 649.
- Gekrös, grosse 675.
- — kleine 675.
- Gesäss 665.
- Gesichts 646.
- — hintere 649.
- — querlaufende 649.
- — vordere 644.
- halb ungepaarte 657.
- Hals 644.
- — untere 644.
- — wirbel 656.
- Haut, äussere 668.
- — grosse 666.
- — hintere innere 667.
- — innere 654, 666.
- — vordere des Vorarmes 654.
- Herzbeutel Zwerchfell 656.
- Hinterhaupts 650.
- Hüft-Blinddarm 675.
- Hufbein, tiefe 652.
- Kaumuskel, äussere 649.
- Kinnbacken, innere 649.
- — äussere 644.
- Kniekehlen 668.
- Knopffortsatzes 650.
- Kranz der Oberlippe 647.
- — Unterlippe 647.
- — grosse des Herzens 642.
- Kreuzbein, mittlere 663.

## Vene, Venen.

- kurze des Magens 676.
- Leber 670.
- Lenden 669.
- — Darmbein 663.
- — sechste 663.
- Lippen 646.
- Luftröhrenast 657.
- — kopf 644.
- Magen-Netz, linke 676.
- — — rechte 675.
- — obere 676.
- — untere 675.
- — Zwölffingerdarm 675.
- Mastdarm, hintere 675.
- — innere 665.
- — mittlere 675.
- — vordere 675.
- Maulwinkel 647.
- Milz 676.
- Mittelfell, hintere 671.
- — vordere 657.
- Mittelfleisch 665.
- mittlere 654.
- — des Schweifes 665.
- Nacken, obere 657.
- — querlaufende 657
- — tiefe 656.
- Nasen, hintere 646.
- — obere 647.
- — rücken 646.
- Nieren 670.
- Oberschenkel, tiefe 668.
- — umschlungene inner  
66
- — — inner  
66
- — — vordere 668.
- Ohr, grosse 649.
- Pfortner 675.
- Rücken der Ruthe 668.
- — markes, obere 699.
- Ruthen, tiefe 665.
- Saamen, innere 669.
- Schaam, innere 665.
- — äussere 668.
- Schenkel 666, 668.
- — bein, hintere 667.
- — — vordere 667.
- Schienbein, grosse 654, 666
- — vordere 666.
- Schilddrüsen 644.
- — obere 644.
- — — untere 644.
- Schläfen, hintere 649
- — tiefe 648.
- Schlund 657.
- — kopf, absteigende 644.
- Seiten des Ellenbogens 655.
- — kreuzbein 665.



**Vene**, Seiten, obere des Schweifes 665.  
 — — untere der Speiche 655.  
 — — des Schweifes 665.  
 — Schulter, hintere 655.  
 — — umschlungene 655.  
 — — vordere 650.  
 — Sitzbein 665.  
 — Speichen 655.  
 — Sprunggelenk, äussere 667.  
 — Stirn 647.  
 — unpaarige 657.  
 — Unteraugenhöhlen 647.  
 — — lid 647.  
 — Unterkieferdrüsen, untere 648.  
 — — kinn 648.  
 — — zungen 648.  
 — Verstopfungs 669.  
 — Wadenbein 667.  
 — Wangen 648.  
 — Zahn, obere 647.  
 — — untere 648.  
 — Zungen 648.  
 — — rücken 648.  
 — Zwerchfell 670.  
 — — Muskel 656.  
 — Zwischenknochen, äussere 655.  
 — — hintere äussere 654, 666.  
 — — — innere 655, 666.  
 — Zwischenrippen 657.  
 — — erste 657.  
 — — untere 656.  
**Venen** 559, 641.  
 — der Aderhaut und Regenbogenhaut 647.  
 — Dünndarm 675.  
 — Fesselbein 654.  
 — Grimmdarm 675.  
 — des Herzens 642.  
 — klappen 559.  
 — Kranz, kleine des Herzens 642.  
 — Seiten der Zehe 651, 666.  
 — netze der Fersen 652.  
 — — — Fleischkrone 651.  
 — — — — sohle 651.  
 — — — — wand 651.  
 ventral 13.  
 Verbindung, bewegliche der Knochen 23.  
 — unbewegliche der Knochen 22.  
 Verbindungsast, unterer 647.  
 — — oberer 646.  
 — schicht 834.  
 Verdauungsorgane 336.  
 verlängertes Mark 714.  
 Verlauf des Bauchfells 418.  
 Verknöcherungspunkte 20.  
 Verstopfungsband, oberes 84.  
 — — unteres 85  
 Verstopfungsloch 64.

Vertiefung, eirunde 808.  
 — halbelliptische 808.  
 — runde 808.  
 Vertiefungen der Knochen 18.  
 Vierhügel 709.  
 Vieussen'scher Isthmus 567.  
 — Ring 567.  
 Visceralbogen 564.  
 — knochen 22.  
 Volarfläche 138  
 Vorarm 124.  
 — bein 124.  
 — binde 242.  
 — der Fleischfresser 127.  
 — des Schweines 127  
 — der Wiederkäuer 126.  
 — gelenk 129.  
 Vorberg 39.  
 Vorbrücke 714.  
 vordere Aorta der Wiederkäuer 603.  
 Vorderfusswurzel 129.  
 — gelenk 152.  
 — knochen 130.  
 Vorderhauptsgegend 108.  
 — kieferbeine, grosse 89.  
 — — kleine 91.  
 — knie 129.  
 — — gelenk 153.  
 — — knochen 130.  
 — lippe 337.  
 — mittelfuss 133.  
 — — knochen 133  
 Vorgebirge des Kreuzbeines 39.  
 — der Paukenhöhle 803.  
 Vorhaut 498.  
 — drüsen 499.  
 — des Kitzlers 527.  
 Vorhof 808.  
 — der Maulhöhle 336.  
 — des Ohres 808.  
 Vorhofsblindsack 810.  
 — fenster 803.  
 — treppe 809.  
 Vorhöfe 566.  
 Vorkammern 566.  
 Vorkammer, linke 567.  
 — rechte 567.  
 Vorsteherdrüse 497.  
 Vorzieher des Afters 415.

## W.

Wadenbein 167.  
 Wandrinne 137.  
 Wärzchen 532.  
 — fadenförmige 345.  
 — haarförmige 345.  
 — keulenförmige 345.  
 — schwammförmige 345.  
 — umwallte 345.

Wandblatt des Bauchfells 367.  
 Wangen 338, 388.  
   — beine 92.  
 Wanne 388.  
 Wanst 388.  
 Warzengänge 475.  
   — theil des Felsenbeines 79.  
 Wasserhaut 785.  
 Wasserleitung der Schnecke 78.  
   — des Sylvius 711.  
   — des Vorhofes 78.  
 Weberbein 138.  
 Weibliche Hoden 515.  
   — Geschlechtsorgane 515.  
   — — der Fleischfresser 534.  
   — — des Schweines 533.  
   — — der Wiederkäuer 531.  
   — — im trächtigen Zustande 538.  
 Wechselgelenk 26.  
   — vollkommenes 27.  
   — unvollkommenes 27.  
 Wechselzähne 195.  
 weisse Substanz des Nervensystems 690.  
 Wharton'sche Sulze 544.  
 Wharton'scher Gang 341.  
 Wiederkäuen 396.  
 Wimperepithel 332.  
 Windungen des Gehirns 70.  
 Winkel des Unterkiefers 97.  
   — gelenk 26  
 Winslow'sches Loch 418.  
 Wirbel 28.  
   — falsche 29.  
   — wahre 29.  
   — bein 177.  
   — bogen 29.  
   — canal 29, 31.  
   — fugen 50.  
   — körper 29.  
 Wirbelloch 30.  
   — grosses 29.  
 Wirbelsäule 28.  
   — der Fleischfresser 43.  
   — des Schweines 42.  
   — der Wiederkäuer 40.  
 Wirkung der Muskeln 210.  
 Wirsung'scher Gang 384.  
 Wirtelgefässe 787.  
 Wolf'scher Körper 486, 536.  
 Wolle 839.  
 Wrisberg'sche Knorpel 443, 468.  
 Wandernetz 558.  
 Wurf 524.  
 Würfelbein 180.  
 Wurm des kleinen Gehirns 712.  
 Wurzelscheide, äussere des Haares 824.  
   — innere — — 824.

**Z.**

Zähne 195, 242.  
   — bleibende 195.  
   — der Fleischfresser 202.  
   — des Schweines 201.  
   — der Wiederkäuer 200.  
   — schmelzfaltige 196  
   — schmelzhöckerige 196  
 Zahnbein 196.  
   — fächer 195.  
   — fleisch 343.  
 Zahnfortsatz 17.  
   — des zweiten Halswirbels 33.  
 Zahnhöhlen 90, 197.  
   — fortsatz 90.  
 Zahnhöhlenrand 96.  
   — des Unterkiefers 97.  
 Zahnlehre 195.  
   — kanälchen 196.  
   — keim 197.  
   — krone 196  
   — platte 357.  
   — pulpe 197.  
   — säckchen 197.  
   — scherben 197.  
   — substanz 196.  
   — wechsel 197.  
   — wurzel 196.  
 Zangen 195.  
 Zäpfchen 532.  
 Zapfen 792.  
   — fortsatz des zweiten Halswirbels 33  
   — gelenk 27.  
   — schicht 792.  
   — theil des Hinterhauptsbeines 72.  
 Zehe 135.  
   — des Hinterfusses 181.  
 Zehenballen 844.  
 Zehenglied, erstes 135.  
   — drittes 136.  
   — zweites 136.  
 Zehennetz, vorderes 602.  
 Zelle 6.  
 Zellenkern 6.  
   — körper 6.  
   — substanz 6.  
   — wand 6.  
 Zellgewebe 9.  
   — körper der Harnröhre 502.  
   — strahl 829.  
 Zelt, knöchernes 74.  
 Zergliederungskunst 1.  
 Zeugungsorgane 486.  
 Zirbel 710.  
   — drüse 710.  
 Zitze 529.  
 Zitencanal 530.  
   — fortsatz des Schläfenbeines 77.

**Zitzenfortsätze 703.**

— theil des Felsenbeines 79.

**Zugang zu der Sylvius'schen Wasserleitung 711.**

— zu dem Trichter 710.

**Zunge 344.****Zungenast 737.**

— bändchen 344

— bein 98.

— beinfortsatz 79.

— beinfuge 107.

— drüsen 345.

— fleisch 347.

— gaumenbogen 349.

— — falte 348.

— rücken 344.

— — drüse, seitliche 345

— — knorpel 346.

— wurzel 344.

— spitze 344.

**Zwerchfell 288.**

— fläche der Lungen 453.

— pleura 459

**Zwickelbein 74.****Zwischenbogenband 48.**

— bogenbänder 50.

— dornband des Trägers und der Axe  
48

— dornbänder 50.

— gelenkband des Brustbeines 61

— — knorpel 24.

**Zwischengelenkknorpel, halbmondförmige 169.**

— gleichbeinband 154.

— kieferbeine 91.

— knochenband 129.

— — des Wadenbeines 176.

— knochenbänder der Vorderfusswurzel  
150.— — des Sprunggelenkes  
191.— — Vordermittel-  
fusses 153.

— knorpel 466.

— — des Kiefergelenkes 106.

— läppchenvenen 38.

— muskelbänder 209.

— querbänder 51.

— reihenbänder der Vorderfusswurzel  
146.— — des Sprunggelenkes  
189.

— rippenbänder 60.

— — räume 51.

— scheitelbein 74.

— stachelbänder 50.

— venen 381.

— wirbelbänder 50.

— wirbelloch 29.

— zehenband 157.

— — rand 96.

**Zwölffingerdarm 370, 406.**

## Namen-Register.\*)

---

- Andersch, Carl Samuel, (1732—1777), ein Schüler Haller's, lebte zu Königsberg i. Pr.  
— Andersch'scher Knoten.
- Aranzi, Julius Caesar, (1530 — 1589), Professor der Chirurgie und Anatomie zu Bologna  
— Aranti'sches Knötchen.
- Arnold, Fried., Professor der Anatomie zu Heidelberg — Arnold'scher Ohrknoten.
- Aselli, Caspar, Professor zu Pavia, † 1625 — pancreas Aselli
- Bartholin. Caspar, (1654 — 1704), Professor der Medicin zu Kopenhagen — Bartholin'scher Speichelgang, Bartholin'sche Scheidendrüse.
- Bauhin, Caspar, (1560—1624), Professor der Anatomie und Botanik zu Basel — Bauhini.
- Bellini, Lorenzo, (1643 — 1704), Professor der Medicin zu Pisa — Bellini'sche Röhre der Niere.
- Bertin, Exupère Joseph, (1712—1781), Anatom zu Paris — Bertin'sche Säulchen
- Botalli, Leonardo, geboren 1508 zu Asti in Piemont, später Leibarzt Carl's IX. u. Heinrich's III. von Frankreich — Botalli'scher Gang.
- Bowman, W., berühmter englischer Anatom und Physiolog, wies 1842 (in den Philos. Transact.) nach, dass die Malpighi'schen Körperchen der Nieren in den erweiterten Anfängen der Harnkanälchen liegen.
- Brunner, Joh. Conrad, (1653—1727), von Geburt ein Schweizer, Prof. zu Heidelberg — Brunner'sche Drüsen.
- Corti, Alphonse Marchese, Hyrtl's ehemaliger Prosector, veröffentlichte 1851 seine Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères — Corti'sches Organ, Corti'sche Haut.
- Cotugno, Domenico, (1736 - 1822), Professor der Anatomie zu Neapel — Aqua Coturn.
- Cowper, William, berühmter englischer Anatom und Chirurg, † zu London 1710 — Cowper'sche Drüsen.
- Demours, Pierre, Ophthalmolog zu Paris, † 1795 — Demours'sche Haut.
- Descemet, J., Professor der Anatomie und Botanik zu Paris — Descemet'sche Membran.
- Douglas, Jakob, (1675—1742), Arzt zu London — Douglas'sche Falten.
- Duverney, Joseph Guichard, (1648 - 1730), Prof. der Anatomie zu Paris, fand die Bartholin'sche Drüse bei der Kuh auf, welche Caspar Bartholin zuerst bei Menschen entdeckt hatte — Duverney'sche Scheidendrüse.

---

\*) Das Register enthält die Namen derjenigen Schriftsteller, welche bei Bezeichnung bestimmter anatomischer Theile allgemein gebräuchlich sind.

- Eustachio, Bartholomeo**, († 1574), Prof. der Anatomie zu Rom und päpstlicher Leibarzt — Eustachi'sche Röhre.
- Fallopio, Gabriele**, (1523 — 1563), Schüler und Nachfolger Vesali's, Prof. zu Ferrara, Pisa und Padua — Fallopi'scher Kanal, Fallopi'sche Röhre, valvula Fallopii.
- Ferrein, Antoine**, (1693 — 1769), Professor der Anatomie und Chirurgie zu Paris — Ferrein'sche Pyramiden der Niere.
- Galenus, Claudius**, (131 — c. 200 p. Chr.), griechischer Arzt aus Pergamus, hervorragender Arzt und Anatom des Alterthums — vena magna Galeni.
- Gartner, Benj.**, dänischer Arzt, (1790 — 1834) — Gartner'sche Gänge. (?)
- Gasser, Professor** der Anatomie zu Wien, in der Mitte des vorigen Jahrhunderts — Gasser'scher Knoten.
- Glaser, Joh. Heinr.**, (1629 — 1679), Professor der Anatomie und Botanik zu Basel — Glaser'sche Spalte.
- Glisson, Francis**, (1597 — 1677), Professor der Medicin und Anatomie zu Cambridge — Glisson'sche Kapsel.
- Graaf, Regner de**, (1641 — 1673), holländischer Arzt und Anatom zu Delft — Graaf'sche Follikel, vasa Graafiana.
- Haller, Albert**, (1708 — 1777), geboren und gestorben in Bern, Professor der Anatomie und Chirurgie in Göttingen, berühmtester Physiolog des vorigen Jahrhunderts — Haller'scher Dreifuss, Haller's Scheide, tunica vasculosa Halleri, Haller'sches Netz.
- Harder, Joh. Jacob**, (1656 — 1711), Professor in Basel — Harder'sche Drüse.
- Havers, Clopton**, Arzt in London gegen Ende des 17ten Jahrhunderts — Havers'sche Kanälchen.
- Helmont, Joh. Bapt. van**, (1577 — 1644), Arzt in Brüssel — Spiegel des Helmont.
- Henle, J.**, geboren 1809, Professor der Anatomie in Göttingen — Henle'sche Schleife.
- Highmor, Nathanaël**, (1613 — 1685), Arzt zu Shrewsbury — Highmor'sche Höhle, Highmorscher Körper.
- Hunter, John**, (1728 — 1793), berühmter englischer Anatom und Chirurg — Hunter's Leitband, hinfällige Haut des Hunter
- Jacob, Arthur**, Professor der Anatomie und der Augenheilkunde zu Dublin, beschrieb 1819 die Stäbchenschicht der Netzhaut als eine eigene Membran — membrana Jacobi.
- Jacobson, Ludwig**, (1783 — 1843), Regimentschirurg und Professor zu Kopenhagen — Jacobson'sche Röhre, Jacobson'sche Anastomose.
- Kerkring, Theodor**, † 1693, Arzt zu Amsterdam, später in seiner Vaterstadt Hamburg — Kerkring'sche Falten.
- Lieberkühn, Joh. Nathanaël**, (1711 — 1756), Arzt zu Berlin — Lieberkühn'sche Drüsen.
- Lieutaud, Joseph**, (1703 — 1780), französischer Anatom, Leibarzt Ludwig's XVI. — Lieutaud'sches Blasendreieck.
- Lower, Richard**, (1631 — 1691), Arzt in London — Lower'scher Hügel.
- Malpighi, Marcello**, (1628 — 1694), Professor der Medicin zu Bologna, Pisa und Messina, zuletzt Leibarzt des Papstes Innocenz XII, Begründer der microscopischen Anatomie — Malpighi'sche Körperchen der Nieren, Malpighi'sches Netz.
- Meckel, Joh. Fried.**, (1714 — 1774), Professor der Anatomie zu Berlin — ganglion Meckelii.
- Meibom, Heinrich**, (1638 — 1700), Professor der Medicin zu Helmstedt — Meibom'sche Drüsen
- Monro, Alexander**, Professor der Anatomie zu Edinburg in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts — Monro'sches Loch.

- Morgagni, (1682 — 1771), Professor der Medicin zu Padua — Morgagni'sche Tasche des Kehlkopfes.
- Müller, Johannes, (1801 — 1858), berühmter Anatom und Physiolog, Professor in Bonn und Berlin — Müller'sche Kapsel, Müller'scher Knoten.
- Nuck, Anton, † 1692, Professor zu Leyden — Nuck'sche Gänge.
- Oken, Lorenz, (1779 — 1851), Professor der Naturwissenschaften in Jena, München und Zürich — Oken'scher Körper.
- Pacchioni, Antonio, (1665 - 1726), Arzt in Rom — Pacchioni'sche Drüsen.
- Pacini, Philippo, Arzt in Pistoja, entdeckte 1831 die schon von Vater bekannten Körperchen — Pacini'sche Körperchen.
- Pecquet, J, Arzt zu Paris, † 1764 — Pecquet'sche Cysterne.
- Petit, Francois Pourfour de, (1664 — 1741), Ophthalmolog zu Paris — Petit'scher Kanal.
- Peyer, Joh. Conrad, (1653 — 1712), Arzt in Schaffhausen — Peyer'sche Drüsen.
- Poupart, Francois, († 1708), Anatom zu Paris — Poupart'sches Band.
- Purkinje, Joh. Evangelista, (1787 — 1869), Professor der Physiologie zu Prag — Purkinje'sche Fasern.
- Reissner schrieb de auris internae formatione. Dorpat 1851. — Reissner'sche Membran.
- Remak, Robert, (1815 — 1865), Professor in Berlin — Remak'sche Fasern.
- Rivinus, Aug. Quirin, (latinisirt für Bachmann), (1652 — 1723), Professor der Physiologie und Botanik zu Leipzig — Rivini'sche Gänge. Rivini'scher Ausschnitt.
- Rosenmüller, Joh. Christian, (1771 — 1820), Professor der Anatomie und Chirurgie zu Leipzig — Rosenmüller'sches Organ.
- Ruysch, Fried., (1638 — 1731), Professor der Anatomie und Botanik zu Amsterdam — membrane chorio-capillaris s. Ruyschii.
- Santorini, Joh. Dominik, (1681 — 1737), Professor der Anatomie zu Venedig — Santorini'sche Knorpel, Santorinischer Gang.
- Schlemm, Professor der Anatomie zu Berlin — Schlemm'scher Kanal.
- Schneider, Conrad Victor, (1614 — 1680), Professor der Medicin zu Wittenberg — Schneider'sche Haut.
- Schwann, C. Th., berühmter Physiolog, lebte zuerst in Berlin, dann als Professor der Physiologie in Lüttich; lieferte 1838 den Nachweis der ursprünglich gleichartigen Zusammensetzung der thierischen Organismen aus Zellen.
- Spigel, Adrian van der, (1578 — 1625), zuerst Arzt in seiner Vaterstadt Brüssel, dann Professor der Anatomie zu Padua — Spiegel'scher Lappen.
- Stenonius, Nicolas, (latinisirt für Stenson), (1638 — 1687), Professor der Anatomie zu Kopenhagen, später apostolischer Vicar — Stenson'scher Speichelgang, Stenson'sche Röhre.
- Sylvius, Franz de le Boë, (1614 — 1672), Professor der Medicin zu Leyden — Grube des Sylvius, Wasserleitung des Sylvius.
- Tenon, Jacques, († 1816), Professor der Medicin zu Paris — Tenon'sche Fascie.
- Thebesius, Adam Christ., Arzt zu Hirschberg in Schlesien im Anfange des 18 Jahrhunderts — Thebesi'sche Klappe.
- Tyson, Edward, geb. 1651, Professor der Anatomie zu London — Tyson'sche Vorhörsdrüsen.
- Valsalva, Ant. Maria, (1666 — 1723), Professor der Anatomie zu Bologna — Valsalva'sche Taschen, taeniae Valsalvae.
- Varolio, Constantio, (1543 — 1575), Professor der Anatomie und Chirurgie zu Bologna — Varolsbrücke.
- Vater, Abraham, (1684 — 1751), Professor der Anatomie und Botanik zu Wittenberg — Vater'sche Körperchen.

- Vidius, Vidus, aus Florenz, († 1569), Professor der Anatomie zu Paris, dann in Pisa — Vidi'scher Kanal, Vidi'scher Nerv.
- Vieussens, Raymond de, (1641 - 1715), Professor der Medicin zu Montpellier — Vieussen'scher Ring.
- Wharton, Thomas, (1610 - 1673), Professor der Anatomie zu Oxford — Wharton'scher Gang, Wharton'sche Sulze.
- Willis, Thomas, (1622 - 1675), Professor der Naturgeschichte zu Oxford und London — Willis'scher Kreis, nervus accessorius Willisii.
- Winslow, Jacques Bénigne, (1669 - 1760), Professor der Anatomie zu Paris — Winslow'sches Loch.
- Wirsung, Joh. Georg, Arzt aus Augsburg, † 1643 in Padua — Wirsung'scher Gang.
- Wolff, Caspar Fried., berühmter Anatom des 18. Jahrhunderts in St. Petersburg — Wolff'sche Körper.
- Worm, Ole, (1588 - 1654), Professor der Medicin in Kopenhagen — Worm'scher Knochen.
- Wrisberg, Heinrich August, (1739 - 1808), Professor in Göttingen — Wrisberg'sche Knorpel.
- Zinn, Joh. Gottfried, (1726 - 1759), Professor der Anatomie in Göttingen — zonula Zinnii.
-



---

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.

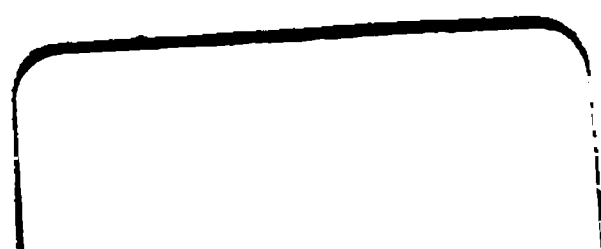
---











---

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.

---













